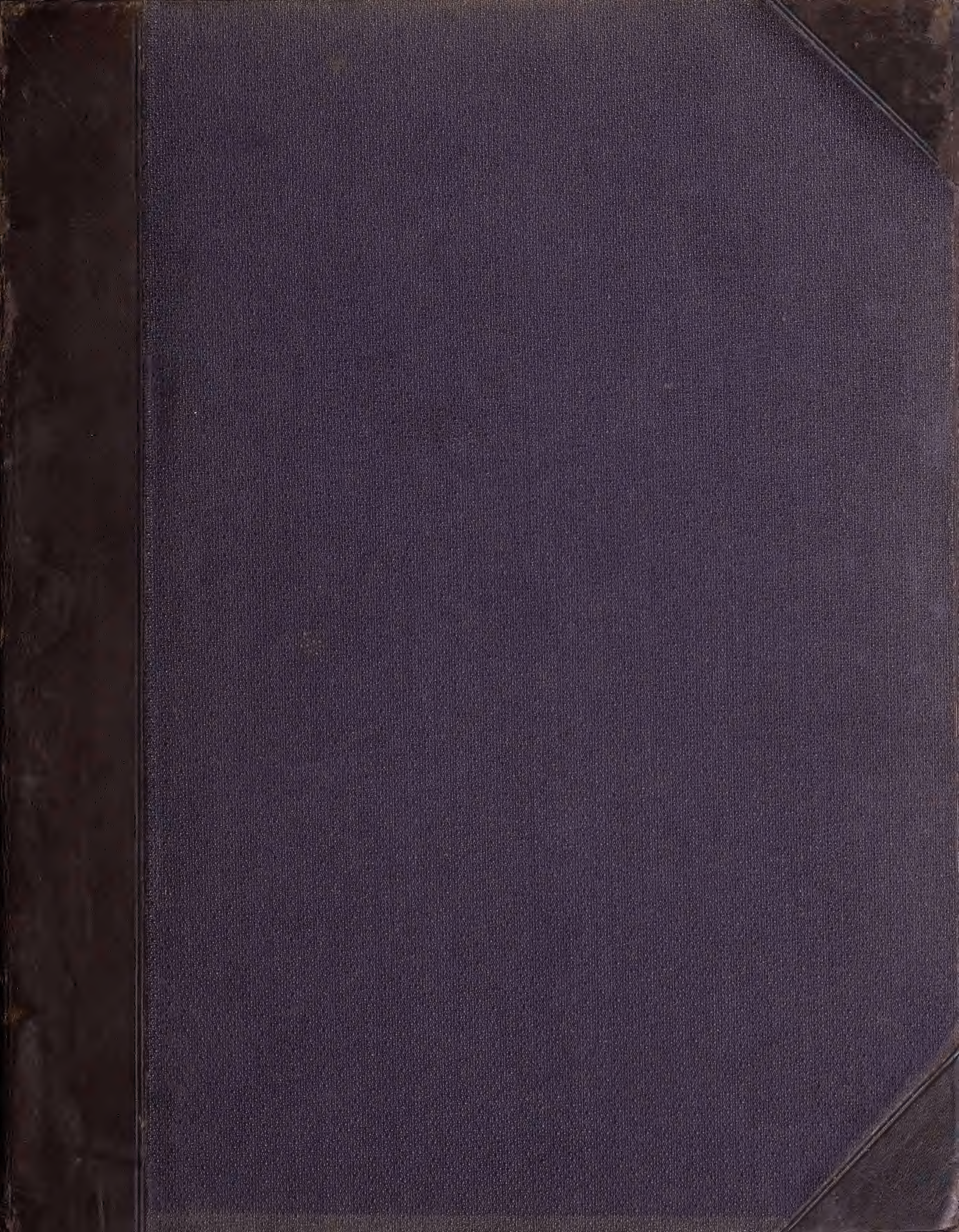
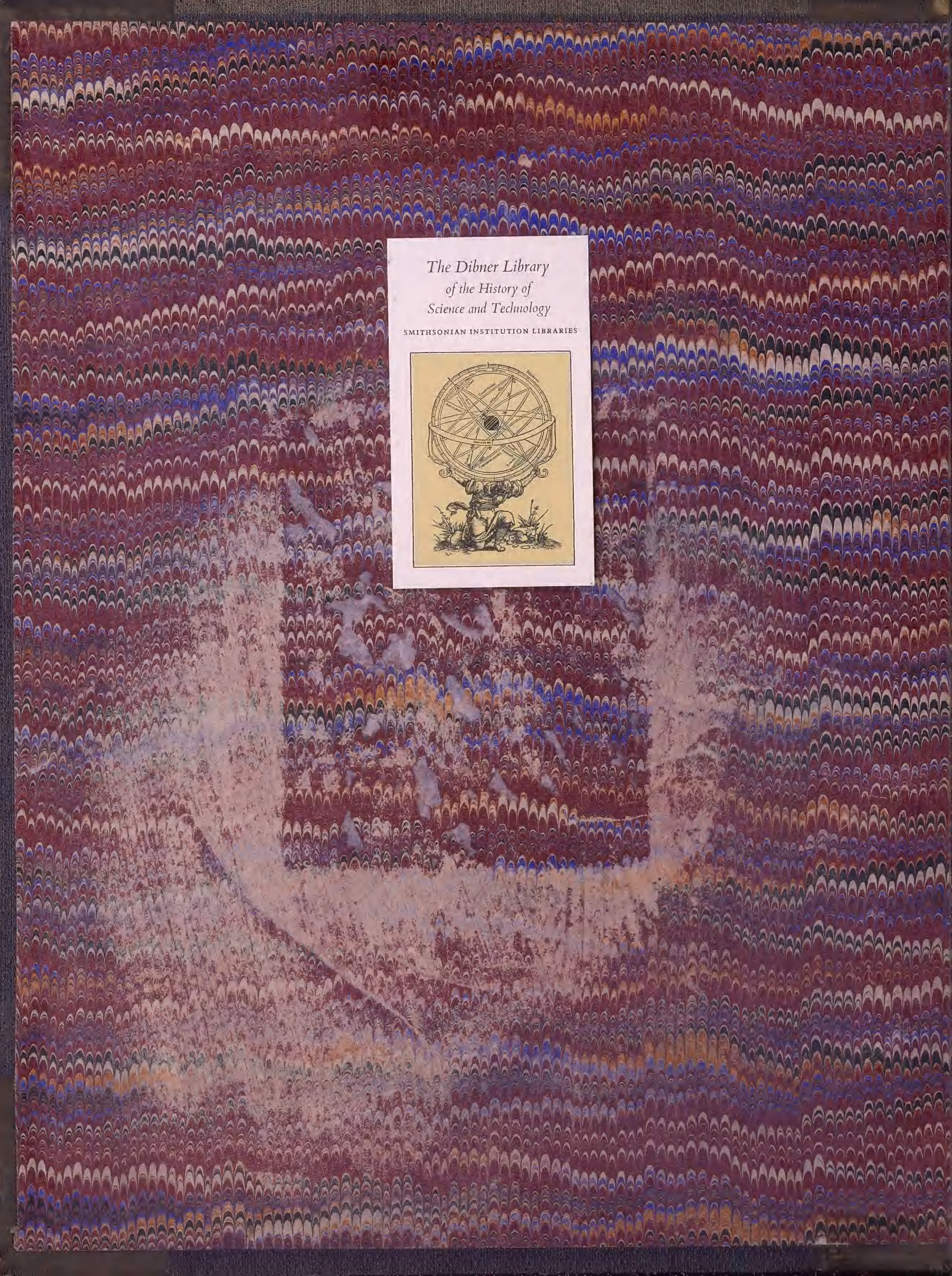
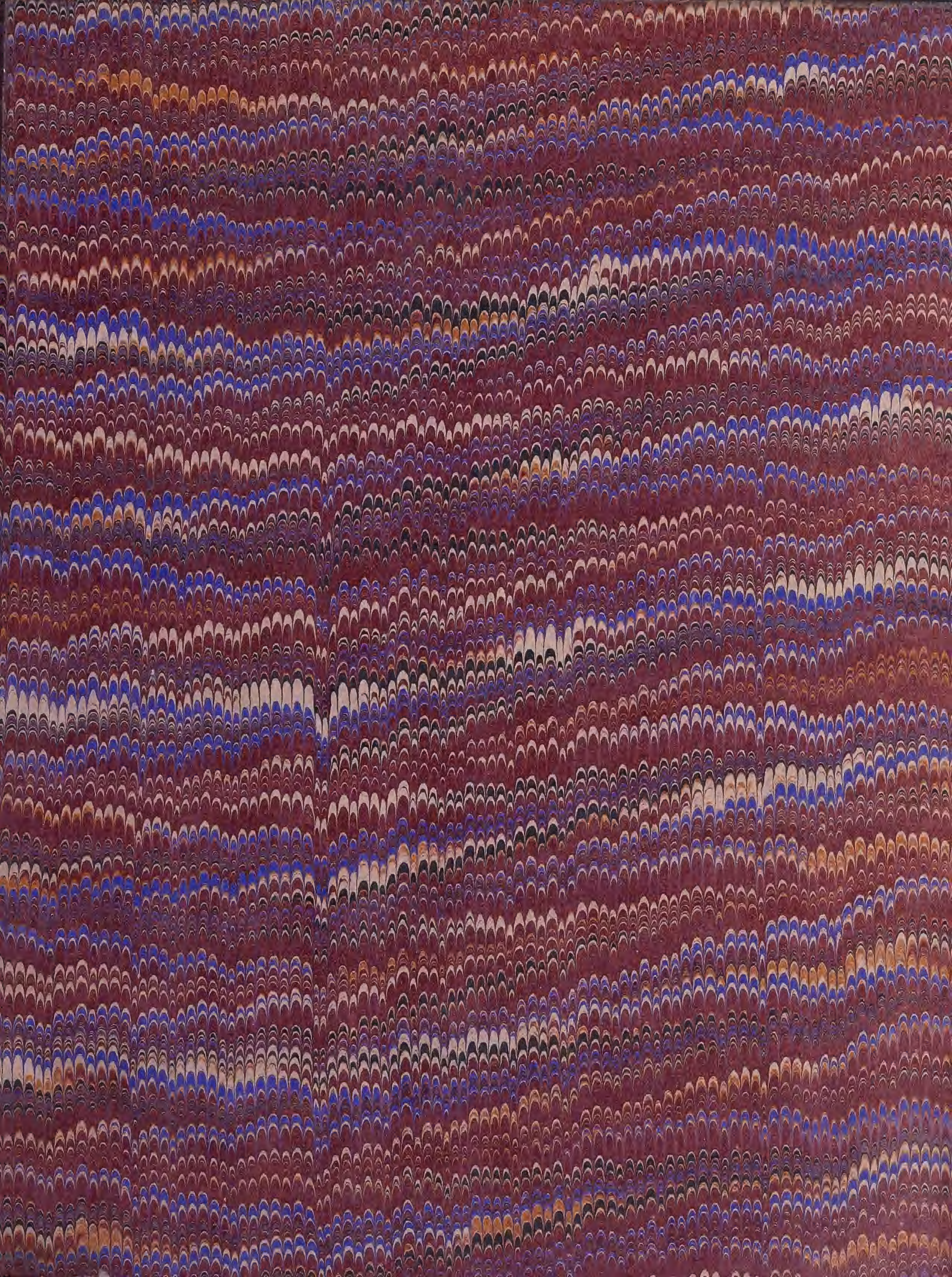
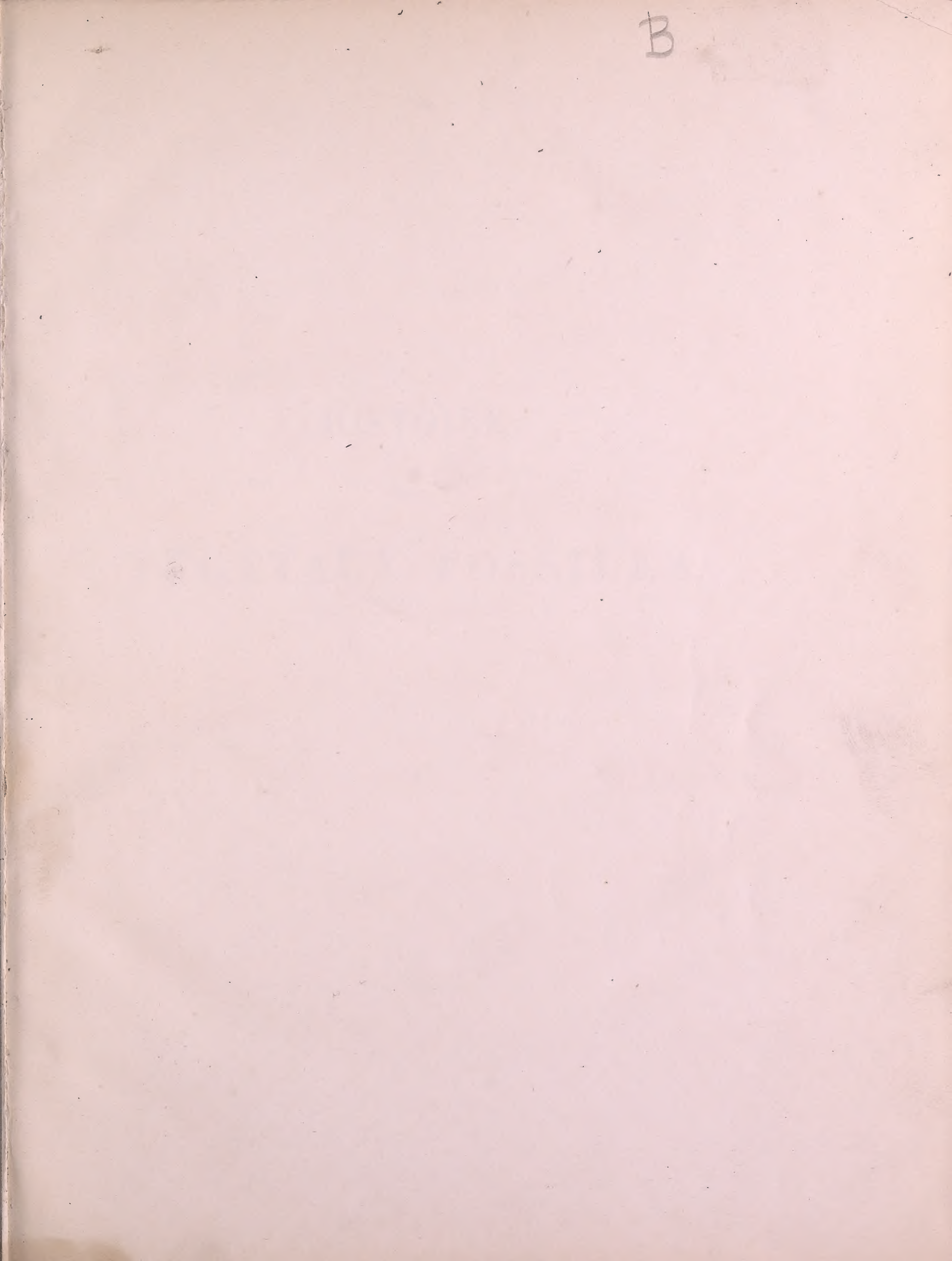
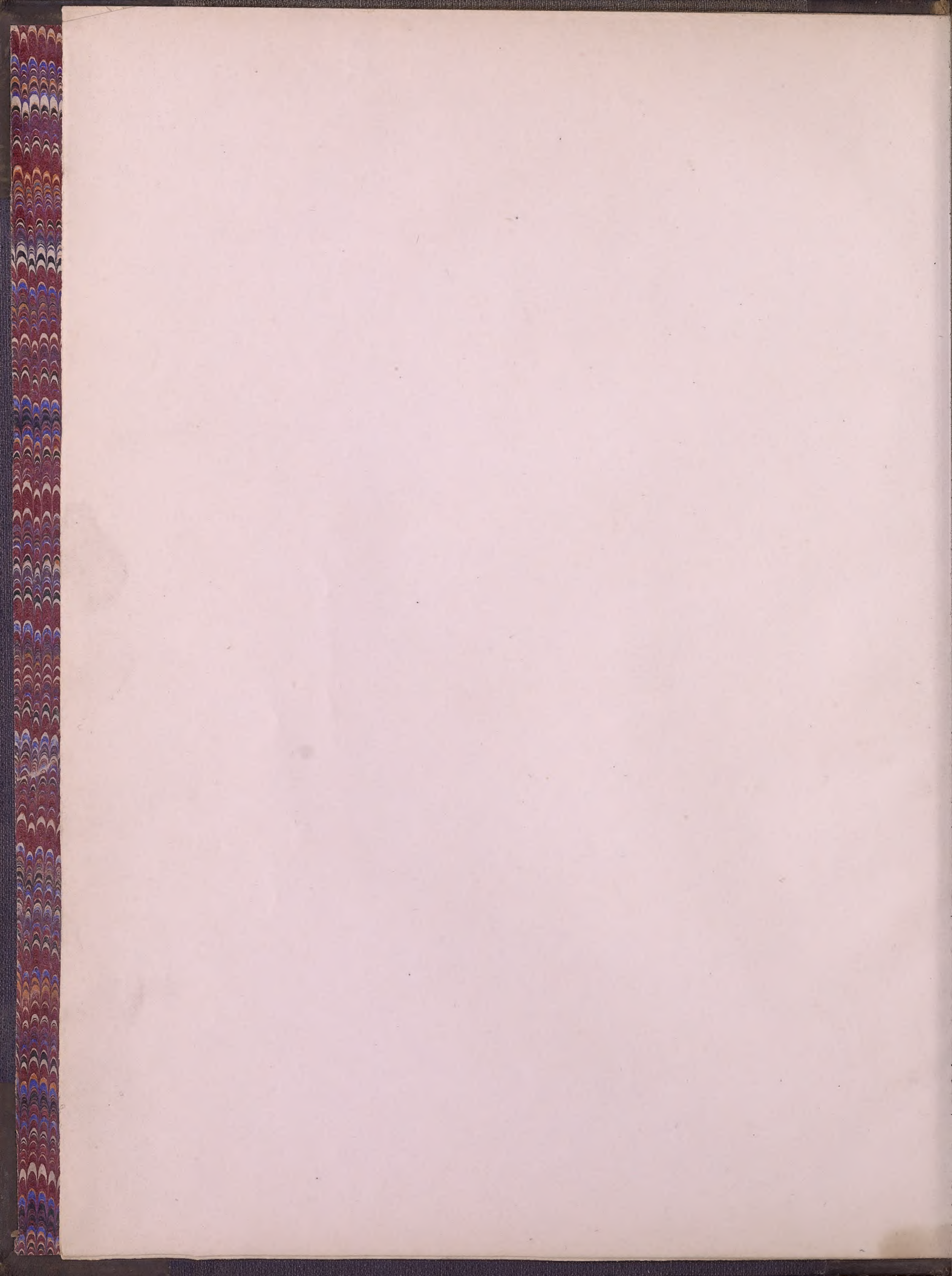




The Dibner Library
of the History of
Science and Technology
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES




B



HISTOIRE

DES

VÉGÉTAUX FOSSILES.

I.

PARIS. — IMPRIMERIE DE FAIN, RUE RACINE, N°. 4,
PLACE DE L'ODÉON.

HISTOIRE

DES

VÉGÉTAUX FOSSILES,

OU

RECHERCHES BOTANIQUES ET GÉOLOGIQUES

SUR LES VÉGÉTAUX RENFERMÉS DANS LES DIVERSES COUCHES DU GLOBE;

PAR M. ADOLPHE BRONGNIART,

DOCTEUR EN MÉDECINE, AGRÉGÉ PRÈS LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS, MEMBRE DES SOCIÉTÉS PHILOMATHIQUE, D'HISTOIRE NATURELLE ET D'HORTICULTURE DE PARIS, etc., etc.

TOME PREMIER.



A PARIS,

CHEZ G. DUFOUR ET ED. D'OCAGNE, LIBRAIRES-ÉDITEURS,

QUAI VOLTAIRE, N°. 13;

ET A AMSTERDAM,

MÊME MAISON DE COMMERCE, SUR LE ROCKIN, PRÈS LA BOURSE.

1828.

A Monsieur le Baron Cuvier,

Conseiller d'Etat, Secrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences, etc., etc., etc.

Monsieur,

Vos Recherches sur les Ossemens fossiles ont ouvert une nouvelle carrière à tous les savans qui s'occupent de l'histoire de notre globe, et l'hommage des travaux qui peuvent concourir à éclaircir quelques points de cette histoire, est un juste tribut que chacun s'empresse de vous offrir.

En me permettant de mettre votre nom en tête de cet

ouvrage vous accordez à mes premiers travaux l'encouragement le plus flatteur que je pusse espérer; mais je trouve surtout, dans cette honorable distinction, une nouvelle preuve de l'amitié que vous m'avez toujours témoignée, et une récompense des efforts que j'ai faits pour rendre cette Histoire des végétaux fossiles digne de l'illustre savant qui a bien voulu en accepter l'hommage.

J'ai l'honneur d'être avec les sentimens les plus distingués,

Monsieur le Baron,

Votre très-humble
et très-obéissant serviteur,

Ad. Brongniart.

PRÉFACE.

L'ouvrage que je me hasarde à publier actuellement est le résultat de recherches entreprises depuis dix ans, dans le but d'arriver à une connaissance plus parfaite des végétaux qui ont successivement habité la surface de notre globe. Une connaissance approfondie de la végétation de la terre, aux époques de formation des diverses couches qui composent son écorce, me paraissant propre à éclaircir plusieurs des points les plus importans de l'histoire de notre planète, je n'ai rien négligé pour arriver à des résultats aussi exacts que le sujet le permettait; et les nombreux échantillons de plantes fossiles, provenant de formations différentes et de pays éloignés, que je suis parvenu à réunir, joints à l'étude spéciale que j'ai faite des familles de végétaux auxquelles la plupart de ces fossiles appartiennent, me font espérer que je pourrai donner à ce travail plus de précision qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

Personne néanmoins ne sent mieux que moi les difficultés inhérentes à un tel sujet, et les imperfections, impossibles à éviter, qui se trouveront dans l'ouvrage que je publie. Cet ouvrage ne présentera qu'une ébauche de la végétation de l'ancien monde; mais il faudra encore bien des années

avant qu'on puisse en tracer un tableau plus fini ; pour arriver à ce but, il faudrait que les géologues et les botanistes-voyageurs réunissent leurs efforts afin de ne négliger aucun des objets propres à éclaircir un sujet aussi difficile.

Il serait à désirer que les géologues, et surtout ceux qui habitent des lieux rapprochés des mines de houille ou d'autres gîtes riches en végétaux fossiles, non-seulement réunissent tous les échantillons instructifs que ces formations contiennent, et les réunissent dans leur état d'intégrité le plus parfait, mais qu'ils conservassent aussi des notes sur la position de ces échantillons dans la roche qui les renfermait, sur la réunion dans les mêmes couches de certaines espèces, enfin qu'ils ne négligeassent aucun des documens qu'un échantillon conservé dans un cabinet ne peut plus fournir.

Ce n'est que par ce moyen qu'on pourra parvenir à recomposer avec quelque certitude les plantes dont les tiges, les feuilles, les fruits sont dispersés, et c'est un service que les personnes qui dirigent des exploitations de mines ou qui habitent près de ces mines, peuvent seules rendre à la science.

Les botanistes, de leur côté, et surtout ceux qui parcourent les régions éloignées du globe, peuvent concourir à réunir des matériaux pour cette histoire de l'ancienne végétation de la terre, en nous apportant des objets de comparaison, en ne s'attachant pas uniquement à réunir des

échantillons d'herbier, mais en conservant aussi les tiges, les racines et les autres parties non susceptibles de dessiccation des plantes propres à ces régions; telles que les Palmiers, les Pandanus, les Cycas, les Zamia, les Fougères en arbres, etc.

Si cette histoire des végétaux fossiles, malgré ses imperfections, paraît à quelques naturalistes digne de leur attention, c'est à un semblable concours des géologues et des botanistes-voyageurs qu'elle en sera redevable, et je dois chercher à m'acquitter envers eux, en leur témoignant ici ma reconnaissance pour les secours qu'ils m'ont fournis. Leurs noms se trouveront cités à presque toutes les pages de mon ouvrage; mais je dois des remercîmens particuliers à MM. Brochant, Cordier, Lefroy et Beudant, qui ont mis à ma disposition, avec la plus grande obligeance, leurs collections particulières et les musées publics qui sont sous leur direction; à M. Woltz, qui a bien voulu me faire communiquer les objets les plus précieux de la collection publique de Strasbourg, collection très-riche en végétaux fossiles de l'Est de la France et de l'Allemagne occidentale; à MM. de Bonnard, Héron de Villefosse, de Villiers du Terrage, Dufresnoy, Élie de Beaumont, C. Prevost, Desnoyers, Bertrand-Geslin, qui m'ont permis d'étudier et de dessiner les objets les plus remarquables qu'ils avaient réunis dans leurs voyages; à MM. Brard, Fleuriau de Bellevue, Mougeot, Gaillardot, Saint-Brice, d'Orbigny, Tournal, Dournay, Boblaye, Pomier,

Hérault, Mossier, de Gerville, de Laizer, Bertrand-Roux, Lecoq, Graves, Soret, qui m'ont adressé beaucoup d'échantillons intéressans, recueillis dans les contrées qu'ils habitent.

Je n'ai pas reçu des communications moins libérales de la plupart des savans étrangers. En Angleterre, M. Buckland a mis à ma disposition, avec la plus grande générosité, la riche collection qu'il a formée dans le Muséum de l'université d'Oxford; M. Jameson m'a ouvert celui de l'université d'Édimbourg; la Société géologique m'a permis d'étudier les nombreuses séries d'échantillons qu'elle a réunies; la Société philosophique d'York non-seulement m'a ouvert son Musée, mais elle a bien voulu m'adresser une suite très-intéressante des fossiles de Whitby et d'autres points du Yorkshire; M. le professeur Sedgwick m'a communiqué plusieurs dessins remarquables que feu M. Taylor, médecin à Durham, destinait à un ouvrage sur les végétaux fossiles de cette contrée; enfin, MM. Greenough, Webster, Mantell, Thomson, Hibbert, Serle, Lyell, Stockes, Losh, Underwood, m'ont enrichi d'une infinité d'objets intéressans de diverses localités de l'Angleterre et de l'Écosse.

En Belgique, plusieurs des directeurs des travaux des mines de houille de Mons, de Charleroi et de Liége, ainsi que MM. Bouesnel, Dethiers, Davreux, le docteur Sauveur, etc., m'ont remis des impressions de plantes recueillies dans ces mines. Je dois à MM. Hœninghaus et Derschau de nombreux échantillons des mines du pays de Berg et de Clèves; M. de

Schlotheim a bien voulu détacher de sa belle collection quelques doubles pleins d'intérêt pour mon ouvrage, tant par les objets eux-mêmes qu'ils renferment, que par les déterminations qu'ils portent; MM. Grandin et Grawenhorst ont ajouté à ma collection beaucoup de plantes fossiles des terrains houillers de l'Allemagne; MM. Léopold de Buch et Langsdorf m'ont adressé une suite considérable des végétaux fossiles des lignites des environs de Francfort, et M. Merian m'a envoyé des échantillons très-curieux des terrains secondaires des environs de Bâle, ainsi que des dessins parfaitement exécutés de plusieurs des morceaux les plus remarquables de sa collection.

J'ai obtenu des communications également instructives et obligeantes de MM. Berzelius, Nilson et Agardh, pour les plantes fossiles de Suède; de S. A. R. le prince Christian de Danemark, pour celles de ce royaume; de M. le comte Gazola, pour les plantes de Monte-Bolca; de MM. Breislach, Paretto et Pentland, pour celles de diverses parties de l'Italie, et de MM. Silliman, Cist, Wickham et Granger, pour les fossiles des terrains de houille et d'anthracite de l'Amérique du nord; enfin M. Boué m'a communiqué des échantillons de presque toutes les parties de l'Europe qu'il a parcourues, et je dois à M. Decandolle, non-seulement une suite intéressante des fossiles des mines d'Alais, mais surtout des indications précieuses sur les analogies des végétaux fossiles avec les plantes actuellement existantes.

Je me fais aussi un plaisir d'offrir ici mes remercîmens à MM. d'Urville, Lesson, Gaudichaud, Mollien, Ch. Duperrey ingénieur-géographe, Parker, V. Jacquemont, qui, en enrichissant mes collections botaniques des résultats de leurs voyages, ont beaucoup contribué à me fournir des moyens de comparaison, indispensables pour le travail que j'avais entrepris.

C'est avec de semblables secours et avec les matériaux réunis, soit par mon père, soit par moi, en France, en Italie, en Allemagne, en Suède, en Écosse et en Angleterre, que j'ose entreprendre d'esquisser cette flore de l'ancien monde; sans la coopération bienveillante des naturalistes que je viens de citer cette tâche eût été impossible à remplir, et j'espère qu'après m'avoir donné les moyens de commencer cet ouvrage, ils voudront bien m'aider à le rendre moins imparfait, en continuant les communications instructives qu'ils m'ont déjà faites.

HISTOIRE

DES

VÉGÉTAUX FOSSILES.

INTRODUCTION.

L'HISTOIRE des végétaux fossiles ne remonte pas à une époque bien reculée ; on n'en trouve aucune trace dans les auteurs anciens, ou plutôt le peu de mots que Théophraste et Pline disent de quelques bois fossiles ne nous permet pas de savoir s'ils ont voulu parler de véritables bois ou de quelques madrépores, si abondans dans les formations calcaires qui composent une grande partie de la Grèce et de l'Italie. Le silence des auteurs grecs et latins sur ce sujet ne doit pas nous étonner quand nous voyons que les formations de charbon fossile, si répandues dans l'Europe tempérée et septentrionale, manquent presque complétement dans les contrées que les Grecs et les Romains fréquentaient le plus, telles que la Grèce, l'Italie, l'Espagne, le nord de l'Afrique ou l'Asie occidentale. Encore maintenant nous ne connaissons dans ces divers pays qu'un seul lieu riche en fossiles végétaux, c'est le fameux Monte-Bolca près de Vérone.

L'Allemagne, la France, l'Angleterre, dont le sol renferme tant de dépôts de charbons fossiles abondans en impressions de plantes, étaient presque inconnues aux Grecs, et furent peu étudiées, sous le rapport de leur histoire naturelle, par les Romains trop occupés à y établir leur domination ; d'ailleurs cette partie de l'Europe, alors toute couverte de forêts, n'avait pas encore besoin de recourir aux forêts de l'ancien monde, et l'étude des végétaux fossiles n'a réelle-

ment pris naissance que lorsque l'exploitation des mines de houille a eu mis en évidence l'immense quantité d'impressions de plantes diverses qui accompagnent ces formations.

Lors de la renaissance des lettres vers le seizième siècle, les bois fossiles, et surtout ces grands troncs d'arbres dispersés dans quelques terrains, fixèrent seuls l'attention des observateurs, et ces objets, ainsi que les impressions de feuilles et de fruits que quelques naturalistes remarquèrent, furent plutôt l'objet de discussions systématiques que de recherches exactes. Les savans furent partagés sur l'origine de ces fossiles comme ils l'étaient sur celle des débris d'animaux; cependant le règne végétal doit peut-être revendiquer l'honneur d'avoir fait abandonner les idées ridicules qui attribuaient ces débris de l'ancien monde à des jeux de la nature et à des forces plastiques. En effet, déjà Agricola, Matthiole, Gesner, Imperati, soutinrent l'opinion que les bois fossiles étaient des restes d'arbres détruits par le déluge, et cette théorie, quoique combattue par quelques naturalistes systématiques (1), finit par prévaloir; mais il fallut près d'un siècle pour qu'elle fût développée dans quelques ouvrages spéciaux.

Dans le courant du dix-septième siècle, un petit nombre seulement de notices sans importance furent publiées. Ce ne fut que vers la fin de ce siècle et au commencement du dix-huitième que les mémoires de La Hire (2), de Lister (3), de Scheuchzer (4), le catalogue de Luid (5), et surtout l'ouvrage remarquable pour cette époque de Scheuchzer (6), ramenèrent l'attention de presque tous les savans vers ces sujets liés si intimement à l'histoire de la formation du globe. Les observations de Maraldi (7), de Leibnitz (8),

(1) Aldrovandi, Camerarius.

(2) Description d'un palmier fossile, *Mém. acad.-sciences*, 1692, p. 122.

(3) A. Description of Stones figured like plants, *Trans. philos.*, vol. 8, n°. 100, p. 6181.

(4) De Dendritis, *Eph. acad. nat. curios.*, dec. 3, ann. 5 et 6, p. 57-80.

(5) Lithophylacium britannicum, 1699.

(6) Herbarium diluvianum, 1709, ed. 2, 1723.

(7) Acad. Scienc., 1706.

(8) *Ibid.*, 1703.

de Jussieu (1), les ouvrages de Mylius (2) et de Wolkmann (3) firent connaître la présence de ces fossiles dans un grand nombre de lieux de l'Europe et leur analogie avec certains végétaux vivans : sous ce rapport, le mémoire de Bernard de Jussieu est très-remarquable pour cette époque, et si la théorie qu'il avait imaginée pour expliquer le transport et la conservation de ces plantes ne s'accorde pas avec les observations plus récentes, il n'en est pas moins vrai qu'il fut un des premiers à bien établir la différence qui existe entre les plantes du terrain houiller et celles de nos contrées, ainsi que leur analogie avec les espèces des régions plus chaudes de notre globe.

Déjà cependant ces naturalistes et particulièrement Scheuchzer, passant d'un système au système opposé, voulurent reconnaître dans les impressions de plantes les plus vagues des analogues des végétaux vivans qu'ils connaissaient. Langius (4), Lehmann (5), Mœring (6), Davila, portèrent la crédulité plus loin, et virent dans les empreintes les plus imparfaites et les moins distinctes, des épis de blé ou de maïs, des fleurs de tulipe et d'aster, des fruits d'ananas, etc.

A cette époque, cependant, quelques naturalistes publièrent des figures assez exactes de plusieurs plantes fossiles, et discutèrent avec plus de sagesse leurs analogies ; tels furent Mendez da Costa pour les fossiles du terrain houiller d'Angleterre (7), et James Parsons pour les fruits pétrifiés de l'île de Shepey (8). Plus tard Knorr,

(1) Acad. Scienc., 1708.

(2) Memorabilia Saxoniæ subterraneæ ; 1709-1718.

(3) Silesia subterranea, 1720.

(4) De Schisti indole cum descriptione duorum vegetabilium rariorum, *Act. acad. nat. cur.*, vol. VI, app., p. 133, tab. II (1742).

(5) Sur les fleurs de l'*Aster montanus*, etc., *Hist. de l'acad. de Berlin*, 1756, p. 127. Untersucxhung derer sogenannter versteinerten kornarten von Frankenberg, in Hessen. Berlin, 1760.

(6) Phytolithus zeæ Linnæi in schisto nigro, *Act. acad. nat. curios.*, vol. 8, p. 448, tab. VII, fig. 5 (1748).

(7) Trans. philos., 1757, vol. 50, p. 228

(8) *Ibid.*, vol. 50, p. 396.

dans son grand ouvrage (1), fit connaître quelques échantillons remarquables de ces fossiles, et Walch, dans le texte savant qu'il y joignit, présenta avec beaucoup d'érudition l'histoire de la science et son état au moment où il écrivait.

La fin de ce siècle n'ajouta presque rien à cette branche de l'histoire naturelle : les brillantes découvertes qui chaque jour enrichissaient la physique et la chimie, occupaient alors tous les esprits, et ce ne fut qu'au commencement du siècle actuel que les progrès de la géologie, et la marche moins systématique que cette science adopta, ramenèrent l'attention vers l'étude des corps organisés fossiles.

M. de Schlotheim ouvrit cette nouvelle carrière en publiant le premier cahier de sa Flore de l'ancien monde; et, quelques années après, de nombreux mémoires ainsi que plusieurs ouvrages spéciaux contribuèrent à jeter une lumière toujours croissante sur un sujet aussi difficile. Je ne puis dans cette introduction les indiquer tous et encore moins les analyser tous se trouveront fréquemment cités dans le courant de cet ouvrage (2). Je me contenterai de rappeler ici les noms des savans dont les travaux ont le plus contribué aux progrès de cette branche de l'histoire naturelle, tels que MM. Parkinson, Steinhauer, Sternberg, Faujas de Saint-Fond, Rhodes, Young et Bird, Allan, Noggerath, Agardh, Nilson, Mantell, Artis, Lyell, Granger, Nau, Martius, etc., etc.

Le plus grand nombre de ces naturalistes se contentèrent de décrire avec plus ou moins de précision les diverses plantes fossiles qu'ils avaient observées; quelques-uns s'occupèrent spécialement de leur disposition dans les couches de la terre et de leur origine; enfin, un bien petit nombre d'entre eux s'efforça d'établir parmi ces êtres une classification rigoureuse, et de fixer les analogies qui les unissent aux végétaux vivans.

(1) Recueil des monumens des catastrophes que le globe de la terre a essuyées, 3 vol. fol. Nuremberg, 1775.

(2) Je donnerai en outre, à la fin de cet ouvrage, une liste aussi complète que possible des ouvrages et des mémoires publiés sur ce sujet, de manière à former une sorte de bibliographie des végétaux fossiles.

M. Steinhauer introduisit le premier dans cette branche des sciences des noms systématiques et une terminologie semblable à celle adoptée pour le reste de l'histoire naturelle (1); mais sa classification, presque entièrement conforme à celle des anciens auteurs, est encore très-imparfaite; plus récemment, M. de Sternberg d'un côté (2) et moi-même de l'autre (3), presqu'à la même époque et sans avoir connaissance de nos travaux respectifs, nous cherchâmes à établir de véritables divisions génériques et spécifiques. Si les noms que nous adoptâmes diffèrent dans ces ouvrages rédigés simultanément, les coupes génériques sont du moins presque toujours les mêmes, ce qui semble prouver la bonté de cette classification. Depuis la publication de ces deux essais, cette méthode a été perfectionnée, à plusieurs égards, par M. Sternberg, dans la suite du même ouvrage, et j'ai été porté également à admettre de grands changemens dans la classification que j'avais suivie, quoique la plupart des genres établis dans mon premier mémoire, aient été confirmés par de nouvelles observations. Cependant les faits réunis depuis cette époque, m'ont permis de les grouper plus naturellement entre eux, et m'ont obligé à subdiviser quelques-uns de ces genres. C'est la méthode que j'ai adoptée et les bases sur lesquelles elle est fondée qu'il me reste maintenant à faire connaître.

Mais je dois auparavant dire quelques mots des nouveaux genres et des nouvelles dénominations introduites par MM. Martius et Artis. M. Martius, auquel la botanique doit des travaux si importans sur la végétation du Brésil, était peut-être plus à même que personne, par les connaissances qu'il possède des grands végétaux des régions équatoriales, d'établir une comparaison raisonnée entre les

(1) Trans. of the american philos. society, tom. I.

(2) *Versuch einer Geognostich-Botanischen darstellung der flora der vorwelt,* 4 fasc. fol. Leipzig. 1820-1826. — M. le comte de Bray a publié une traduction de cet ouvrage important, sous le titre d'*Essai d'un exposé géognostico-botanique de la flore du monde primitif,* accompagnée des mêmes planches que l'édition allemande; je citerai de préférence cette traduction.

(3) Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles, *Mém. du mus. d'hist. naturelle,* tom. VIII.

végétaux vivans et fossiles; mais il paraît avoir abordé ce sujet sans avoir examiné avec toute l'attention nécessaire, et sous tous les états où ils se présentent, les végétaux de l'ancien monde : de là sont résultées des analogies qui paraissent la plupart très-hasardées entre les tiges des Palmiers, des Bambous et de quelques nouveaux genres de Composées et les Calamites et les Lepidodendrons (1); c'est ce que nous montrerons lorsque nous étudierons spécialement ces genres de végétaux fossiles. Quant aux dénominations nouvelles employées par M. Artis (2), elles s'appliquent, à l'exception d'un petit nombre, à des impressions imparfaites qui ne diffèrent de celles déjà connues et rapportées à des genres créés précédemment, que par leur état de conservation; la plupart, par conséquent, ne pourront être conservées, et les plantes auxquelles il les avait appliquées devront rentrer dans des genres déjà établis.

C'est ainsi qu'après n'avoir admis dans cette branche de l'histoire naturelle aucune classification et aucune dénomination générique ou spécifique, on a passé ensuite à un extrême opposé en multipliant ces divisions, sans avoir fait préalablement un examen suffisant des échantillons qui en sont l'objet.

Lorsque nous cherchons à établir dans cette partie des sciences une méthode régulière et uniforme, nous voyons que les végétaux fossiles distribués d'abord en genres fondés sur des analogies vagues et sans caractères précis, peuvent être divisés, soit en genres artificiels, déterminés seulement d'après les caractères offerts par ces fossiles eux-mêmes et classés entre eux uniquement d'après ces caractères, sans s'appuyer sur l'analogie qui les unit aux végétaux vivans, soit en genres fondés principalement sur l'étude comparative des végétaux fossiles et vivans, aussi naturels par conséquent, et aussi bien limités que la nature imparfaite de ces débris le permet; ces genres peuvent alors être distribués dans le même ordre que les botanistes ont adopté pour les végétaux encore existans.

(1) De plantis nonnullis antediluvianis ope specierum inter tropicos nunc viventium illustrandis; auct. C. F. P. de Martius. Ratisbonæ, 1822.

(2) Antediluvian Phytology, 1 vol. in-4°. Londres, 1825.

Cette dernière méthode, admise par M. Sternberg, dans le tableau abrégé qui termine le quatrième cahier de son ouvrage, est également celle que, depuis plusieurs années, j'avais substituée à la méthode artificielle que des connaissances encore trop imparfaites m'avaient obligé d'adopter lors de la publication de mon premier essai. Cette méthode, beaucoup plus propre à donner une idée exacte des végétaux de l'ancien monde, est d'une application beaucoup plus difficile et exigera, pour atteindre son plus haut degré de perfection, des recherches nombreuses et continuées pendant un long espace de temps; mais elle ira sans cesse en se perfectionnant, et déjà par une étude approfondie et par une comparaison minutieuse de la structure des végétaux fossiles et des végétaux vivans, elle peut être appliquée avec quelque succès. C'est cette méthode que nous suivrons dans la description des végétaux fossiles.

Mais comment, au moyen d'organes le plus souvent séparés, parvenir à reconnaître un genre, une famille, une classe même? comment s'assurer si une espèce est différente de toutes celles du même genre qui existent encore, ou si elle peut se rapporter à l'une d'entre elles? La botanique, demandera-t-on, peut-elle, comme la zoologie, déterminer, d'après la structure d'un seul organe, celle de tout l'individu, et fixer ainsi avec certitude la place qu'il doit occuper dans nos classifications? Il est nécessaire, avant de répondre, de distinguer divers cas : car il est tel organe qui peut conduire à ce résultat tandis que tel autre ne le pourrait pas; il est telle classe de végétaux dans laquelle on pourra arriver à une détermination précise au moyen d'un organe, tandis que dans une autre classe la chose sera impossible. Pour ne pas accumuler en même temps toutes les difficultés, supposons pour un moment que nous ayons à déterminer des organes isolés de végétaux vivans dont nous puissions apprécier tous les caractères, et non des végétaux fossiles qui, par suite de la transformation qu'ils ont subie et de la compression qu'ils ont éprouvée, ont perdu une partie de ces caractères, ou sur lesquels ces caractères sont devenus beaucoup moins évidens.

Divisons d'abord ces organes en deux grandes classes, les organes

de la végétation et ceux de la fructification, et examinons l'importance de ces organes dans les quatre grands groupes les plus tranchés du règne végétal, c'est-à-dire les agames, les cryptogames, les monocotylédones et les dicotylédones.

Nous admettrons d'abord, ce que tout le monde nous accordera, je pense, qu'un botaniste un peu exercé pourra presque toujours reconnaître au moyen d'un organe quelconque, auquel de ces quatre groupes appartenait la plante dont il faisait partie; il ne nous reste donc qu'à voir jusqu'à quel point ces divers organes peuvent nous conduire dans chacune de ces classes à la détermination des familles et des genres.

Parmi les agames les organes de la végétation sont quelquefois si intimement unis à ceux de la fructification, qu'on ne peut pas les considérer isolément. C'est ce qui a lieu dans le vaste groupe des Champignons; mais parmi les autres familles, c'est-à-dire, parmi celles qu'on avait comprises jusqu'à ces derniers temps sous les noms de Conferves, d'Algues, de Lichens, les organes de la végétation suffiront toujours pour reconnaître la famille et très-souvent pour distinguer le genre et l'espèce, quoique ces genres soient généralement fondés sur des caractères tirés des organes de la fructification. Il existe donc une liaison tellement intime entre ces deux systèmes d'organes dans ces végétaux, que l'un ne peut pas subir de changement sans en entraîner de notables dans l'autre.

Dans la seconde division qui comprend les familles des Hépatiques, des Mousses, des Equisétacées, des Fougères, des Marsiléacées et des Lycopodes, la détermination des familles est très-facile et ne laisse, on peut dire, aucun doute; ainsi il n'est pas de naturaliste qui, au moyen d'un organe quelconque d'une plante de cette classe, ne puisse reconnaître facilement à quelle famille elle appartient. Mais déjà dans beaucoup de cas nous ne pouvons point parvenir à la détermination des genres, du moins dans les familles nombreuses. Dans les familles des Mousses et des Fougères, par exemple, tous les botanistes savent que dans beaucoup de cas on ne peut pas déterminer les genres lorsque la plante est dépourvue de fructification,

tandis que dans d'autres cas ces deux systèmes d'organes ont de tels rapports entre eux, qu'il est facile de juger de la structure des uns par celle des autres. Ainsi, parmi les Mousses on reconnaîtra sans peine une tige stérile de *Sphagnum*, ou de Polytric; parmi les Fougères on ne saurait confondre une fronde stérile de *Gleichenia*, de *Lygodium*, de *Botrychium*, de *Meniscium*, avec celles d'aucun autre genre; mais ces cas sont rares.

Ce que je viens de dire des frondes peut s'appliquer également aux tiges, autant du moins que nous les connaissons, c'est-à-dire qu'elles nous conduiront toujours facilement à déterminer la famille, mais très-rarement à reconnaître le genre dont elles font partie.

Dans ces végétaux il existe donc déjà une union moins intime entre les deux grands systèmes d'organes; les modifications de l'un influent d'une manière moins marquée sur l'autre, et au moyen des organes de la végétation seule, nous ne pouvons généralement distinguer que les familles.

Cette dépendance mutuelle des organes de la fructification et de la végétation est encore moins marquée dans les monocotylédones. Nous retrouverons, il est vrai, presque sans exception, la même structure essentielle dans les organes de la végétation d'une même famille; mais cette même structure se présente sans différence bien sensible dans des familles très-distinctes.

Ainsi, tandis que la forme et l'organisation des feuilles caractérisent parfaitement les Palmiers et les Graminées, la même structure essentielle au contraire se présente dans les Liliacées, les Asparagées, les Amaryllidées et les Broméliacées, etc., dans les Cypéracées, les Juncées et les Restiacées, dans les Musacées et les Cannées, c'est-à-dire qu'il existe souvent moins de différence entre les organes de la végétation de deux plantes de familles différentes qu'entre ceux de deux plantes de la même famille, quoique ces familles soient parfaitement distinctes par leurs organes de la fructification.

Si nous passons aux plantes dicotylédones, nous trouverons qu'il existe une liaison encore bien moins intime ou moins évidente entre ces deux systèmes d'organes, car si dans beaucoup de familles

naturelles nous observons assez d'uniformité dans la structure des organes de la végétation, d'un autre côté, nous voyons souvent les familles qui nous paraissent les plus rapprochées, différer sous ce rapport, tandis qu'une structure analogue se retrouve dans des plantes que nos classifications placent à de grandes distances; mais nous devons observer, à cet égard, que la distribution des familles naturelles, telle quelle est établie généralement, peut être regardée comme très-artificielle. Nous ne devons donc pas nous étonner de ces sortes d'aberrations; peut-être lorsqu'on aura donné plus d'attention à la structure des organes de la végétation, et qu'on sera parvenu à grouper les familles entre elles comme on a groupé les genres, pourra-t-on faire ressortir des rapports d'organisation qui étaient restés cachés jusqu'à présent.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît très-douteux que parmi les plantes dicotylédones on puisse arriver avec quelque certitude à déterminer, au moyen des organes de la végétation isolés, la famille à laquelle appartenaient les végétaux dont ces organes proviennent, à moins que cette famille ne présente de ces phénomènes singuliers, de ces caractères insolites qui font des exceptions remarquables.

Parmi les plantes phanérogames, les organes de la végétation ne pourront donc nous conduire à la détermination certaine de la famille dont ils proviennent, que dans un petit nombre de cas, et ce ne sera que dans des cas encore plus rares que nous pourrons déterminer le genre dont ils faisaient partie.

Nous voyons, par conséquent, que les organes de la végétation sont liés d'autant plus intimement à ceux de la fructification, que nous les observons dans les classes les plus inférieures. Il en résulte que ces organes isolés pourront d'autant plus facilement nous conduire à la détermination de la plante dont ils proviennent qu'ils appartiennent à des végétaux plus imparfaits, puisque toutes les classifications établies ont été fondées sur les organes de la fructification.

Si nous examinons ces derniers indépendamment des premiers, nous arriverons à un résultat inverse, c'est-à-dire que dans les agames ces organes seuls ne pourront le plus souvent nous conduire

qu'à reconnaître la famille à laquelle appartenait le végétal dont ils proviennent, en considérant toutefois ces organes indépendamment de tout ce qu'on peut regarder comme accessoire et comme dépendant des organes de la végétation.

Dans les cryptogames, la structure du fruit pourra quelquefois nous mettre à même de déterminer le genre dont il provient; c'est ce qui a lieu parmi les Mousses; dans d'autres cas, au contraire cette structure est si uniforme, qu'on a été obligé de fonder les genres sur le mode de distribution des organes de la fructification, et que ces organes en eux-mêmes ne peuvent pas nous fournir de signes propres à distinguer les genres; telle est la nombreuse famille des Polypodiacées.

Parmi les phanérogames, au contraire, non-seulement l'ensemble des organes de la fructification peut toujours conduire à la détermination de la famille, du genre et souvent de l'espèce; mais dans beaucoup de cas, des parties isolées de ces organes, telles que la corolle, les étamines, les ovaires, le fruit ou même la graine seule, nous fourniront des caractères suffisans pour reconnaître avec certitude une famille et même un genre.

Les organes de la fructification isolés seront donc d'autant plus propres à nous donner des notions précises sur l'ensemble des caractères d'un végétal, que ce végétal appartiendra à une classe plus parfaite.

Nous devrions maintenant examiner dans chaque système d'organes et dans chaque organe en particulier quels sont les caractères qui ont le plus d'importance; ceux qui par conséquent doivent être étudiés avec le plus de soin et dont les modifications paraissent liées le plus intimement à l'organisation essentielle du végétal; mais vouloir traiter ce sujet avec détail, ce serait embrasser toute l'organographie végétale et entrer dans la discussion de la subordination des caractères, l'un des points les plus importans de la botanique, tant sous le rapport physiologique que sous celui de la méthode naturelle. Malgré l'utilité de cette partie de la botanique pour le sujet que nous traitons, nous sommes donc forcés d'indiquer seu-

lement quelques principes généraux qui nous ont dirigés dans la valeur plus ou moins grande que nous avons accordée à certains caractères.

Tout le monde admettra facilement que les caractères anatomiques, ceux qui tiennent à l'organisation intime de la plante, ont plus de valeur que les formes extérieures; c'est donc à ces caractères qu'on doit donner le plus d'importance lorsqu'on peut les observer; et, lorsqu'on ne le peut pas, on doit chercher à découvrir dans la forme extérieure des organes quelques modifications qui soient pour ainsi dire l'expression du caractère interne et qui puissent nous faire apprécier ses modifications.

Les vaisseaux nourriciers, formant la trame qui détermine les relations de position et même souvent la forme des organes, sont évidemment plus importans que le parenchyme qui les entoure et qui peut masquer les caractères les plus essentiels d'un organe. Le mode de distribution des vaisseaux peut donc seul nous mettre sur la voie des véritables affinités des végétaux. Leur disposition est par conséquent la chose principale à observer dans chaque organe.

On a déjà reconnu combien cette disposition des vaisseaux dans la tige était un caractère essentiel, puisqu'elle distingue les deux grandes classes de végétaux phanérogames. Lorsque nous pourrons observer la structure intérieure des tiges, nous donnerons donc une grande attention à cette disposition; mais, lorsque nous ne le pourrons pas, le mode d'accroissement de la tige étant constamment lié à cette structure intérieure, et la forme extérieure de la tige dépendant de son mode d'accroissement, la forme d'une tige nous suffira pour déterminer avec la plus grande probabilité sa structure interne.

Après la structure interne de la tige, le caractère le plus important de cet organe est le mode d'insertion des feuilles à sa surface, et ce caractère est une dépendance nécessaire de la structure de la tige et non de celle de la feuille, puisque c'est la tige qui émet et produit la feuille. Nous pouvons en dire autant de la disposition des vaisseaux qui de la tige se rendent dans le pétiole; telles sont les modifications de structure qui, dans les tiges, nous paraissent avoir le plus de valeur, qui doivent par conséquent fixer le plus notre

attention, et qui nous dirigeront pour déterminer les analogies qui unissent les végétaux anciens aux végétaux modernes.

Dans les feuilles, la disposition des nervures, qui nous indique la charpente proprement dite de ces organes, nous fournira les signes les plus essentiels pour les distinguer entre elles et pour déterminer les familles auxquelles elles appartiennent.

Nous ne dirons rien des caractères auxquels on doit donner le plus d'importance dans la fleur, puisque cette partie ne se rencontre presque jamais à l'état fossile. Quant au fruit, il est facile d'indiquer, parmi les nombreuses variétés de structure qu'il présente, celles qu'on doit considérer comme les plus essentielles et qui pourraient nous conduire avec le plus de certitude à déterminer la famille et même souvent le genre auquel il appartenait, si ces modifications étaient possibles à reconnaître sur des fruits altérés par la transformation qu'ils ont subie. L'adhérence ou la non-adhérence au calice, le nombre des loges et leur mode de déhiscence, le nombre et le mode d'insertion des graines, seraient certainement des caractères propres à faciliter la détermination de beaucoup de fruits; mais le plus souvent tout ce qui a rapport à la structure interne des fruits fossiles est tout-à-fait impossible à distinguer.

L'adhérence ou la non-adhérence est le caractère le plus facile à observer; le nombre des loges peut souvent aussi se présumer d'après celui des côtes ou des sillons longitudinaux du fruit ou par les traces de la base des styles; ces caractères et la forme générale du fruit sont donc presque les seuls moyens de détermination que nous possédions. Cette détermination devient encore plus difficile pour les graines isolées, et l'on ne peut donner aucune règle pour diriger dans cette recherche.

Tels sont les principes que nous avons tâché de suivre pour arriver d'une manière plus précise à reconnaître les végétaux dont pouvaient provenir certains organes isolés, et pour ne pas nous abandonner à des recherches vagues et sans règles qui souvent portent à classer ces débris parmi des êtres dont ils diffèrent par des caractères très-essentiels, tandis qu'on néglige de les comparer

avec d'autres dont ils s'éloignent plus, il est vrai, au premier aspect, mais dont ils se rapprochent par des caractères bien plus importans.

Cette marche serait facile et nous conduirait presque toujours à des résultats certains ou du moins très-probables, si nous n'avions pas à lutter contre un autre genre de difficultés souvent insurmontables, et qui dans tous les cas obligent à une grande attention pour ne pas commettre d'erreurs, je veux parler des modifications que le changement de nature, la compression et les divers modes d'impression et de contre-épreuve font éprouver à tous les organes des végétaux; modifications qui exigent une attention extrême pour remonter, lorsque cela est possible, de l'échantillon ainsi transformé à son type primitif, c'est-à-dire à la forme que l'organe devait avoir durant sa vie; et cependant cette opération est celle qui doit précéder toute autre recherche, et sans laquelle on est conduit aux erreurs les plus grossières.

Ainsi, on doit d'abord s'assurer si l'échantillon qu'on examine représente la plante elle-même, ou sa contre-épreuve dans la roche environnante. Si c'est la plante elle-même on doit déterminer si elle est parfaitement entière ou s'il lui manque quelques parties; si, par exemple, la surface de l'échantillon fossile présente bien la surface externe de la plante avec son écorce (ordinairement transformée en charbon dans les plantes du terrain houiller), ou si cette surface est dépourvue d'écorce et n'est par conséquent qu'une sorte de moule ou de noyau intérieur. Si au contraire on ne possède que la contre-épreuve de la plante dans la roche qui l'entourait, on doit également examiner si cette contre-épreuve est celle de la surface externe de la plante ou celle de son noyau intérieur dépourvu d'écorce. Ces quatre formes sous lesquelles la même plante peut se présenter, ont causé des erreurs fréquentes et peuvent facilement conduire, lorsqu'on n'y fait pas l'attention la plus grande, à multiplier les genres et les espèces, ainsi que c'est arrivé à plusieurs auteurs.

La compression déforme aussi de la manière la plus étonnante les plantes qui y ont été soumises, et il faut peut-être encore plus d'attention pour apprécier ses effets que dans le cas précédent; car

il est impossible, à moins d'avoir vu un grand nombre d'échantillons de la même plante comprimés dans des sens différens, de juger des changemens plus ou moins grands qu'elle peut faire subir à ces végétaux.

Nous avons donné la plus grande attention à toutes ces causes d'erreurs, et si nous ne pouvons nous flatter de les avoir évitées toutes, nous espérons cependant n'en avoir commis que peu d'importantes. On conçoit en effet combien il est difficile d'arriver à des déterminations exactes, et surtout à bien limiter les genres et les espèces sur des fragmens ainsi modifiés; nous devons donc indiquer, avant d'exposer les résultats de ces déterminations, la marche que nous avons suivie pour rapporter ces plantes fossiles aux familles ou aux genres connus dont elles font partie, ainsi que les règles qui nous ont dirigé pour établir des genres nouveaux et pour distinguer les espèces.

Chaque plante fossile sera rapportée, soit à une espèce encore existante, si son identité avec cette espèce est bien évidente, soit à un genre connu parmi les plantes vivantes, si les caractères propres à déterminer ce genre existent encore dans la plante fossile, de manière à ce qu'on ne puisse conserver aucun doute sur sa position dans ce genre.

Si une plante fossile ne peut se rapporter avec certitude à un genre connu, mais qu'elle présente cependant une telle analogie avec les espèces encore existantes de ce genre, qu'on puisse présumer qu'elle n'en différait pas génériquement, nous la placerons à la suite de ce genre, en changeant seulement la terminaison du nom de genre. Ainsi nous donnons le nom de *Chara*, de *Pinus*, de *Juglans*, aux fossiles que nous rapportons à ces genres, parce que les organes existant à l'état fossile sont ceux mêmes qui, dans les plantes vivantes, caractérisent le mieux ces divers genres. Au contraire, nous désignerons par les noms génériques de *Zamites*, *Thuytes*, *Zosterites*, des plantes qui ont de grands rapports avec les plantes des genres *Zamia*, *Thuya*, *Zostera*, qui peut-être même ne différaient pas génériquement de ces genres, mais dont les rapports ne peuvent

être établis que d'après des organes d'une moindre importance et qui ne caractérisent pas essentiellement ces genres.

Lorsqu'une plante fossile ne pourra ni se rapporter avec certitude à un genre connu, ni se mettre en appendice à la suite d'un de ces genres, soit parce qu'elle différera essentiellement de toutes les plantes connues, soit parce que les caractères qu'elle présentera ne permettront pas de déterminer celui des genres actuellement existans dont elle devait faire partie, nous en formerons un genre particulier; dans le premier cas, ce genre sera réellement un genre nouveau puisqu'il différera essentiellement de tous ceux qui sont maintenant connus sur la terre; tels sont les genres *Lepidodendron*, *Asterophyllites*, *Sphænophyllites*, *Nilsonia*, *Pterophyllum*, etc. Dans le second cas, ces genres seront seulement des divisions artificielles, fondées sur des caractères différens de ceux qui servent à établir les genres parmi les plantes vivantes, mais dont les espèces rentreraient peut-être dans ces genres si elles étaient connues plus complétement. Toutes les divisions génériques établies dans la famille des Fougères sont dans ce cas, et nous avons cherché alors à adopter une terminaison uniforme pour tous ces genres que nous considérons plutôt comme des sections d'une famille naturelle que comme de vrais genres.

Les genres ainsi établis peuvent se classer dans des familles de plantes bien connues, ou bien leurs caractères peuvent être assez différens de ceux des végétaux encore existans, pour qu'ils ne puissent se ranger dans aucune des familles établies; dans le premier cas il seront placés dans la famille avec laquelle ils ont les rapports les plus intimes; dans le second ils seront relégués à la fin de la grande classe du règne végétal dont ils font partie.

Par cette méthode nous aurons l'avantage de rapprocher autant que possible la classification des végétaux fossiles de celle des végétaux vivans, et par les détails de la structure des plantes vivantes que nous joindrons à l'histoire de chaque famille, on pourra juger facilement de l'analogie plus ou moins intime qui existe entre les êtres des deux époques.

En joignant à presque toutes les familles une histoire plus ou

moins détaillée des végétaux qui la composent actuellement, de leur structure et de leur distribution géographique, j'ai eu pour but principal de réunir dans un même ouvrage toutes les connaissances qui peuvent intéresser les botanistes et les géologues qui voudront s'occuper de ce sujet, d'éviter aux premiers des recherches dans des ouvrages très-variés, et de donner aux seconds des notions sur des objets souvent étrangers à leurs études; d'ailleurs, on verra que la plupart des recherches que j'ai été obligé de faire sur l'organisation de ces plantes, et particulièrement sur l'anatomie de leurs organes de la végétation, n'existent jusqu'à présent dans aucun ouvrage de botanique.

D'un autre côté, la distribution géographique des plantes vivantes d'une famille, comparée à la distribution géologique des plantes fossiles de cette même famille, fournira des résultats intéressans, dont la réunion nous conduira ensuite à des conséquences importantes, dont les bases se trouveront ainsi établies avec précision.

Telle sera la marche de la partie botanique de cette histoire des végétaux fossiles, qui sera destinée à donner un *Species* aussi complet que possible de tous les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe, et à discuter leurs analogies avec les végétaux vivans. Mais cette énumération méthodique réunissant dans le même genre, dans la même famille ou dans la même classe des végétaux qui appartiennent à des couches du globe très-différentes, et par conséquent à des époques de formation très-éloignées, son ensemble ne donnera aucune idée du caractère de la végétation à ces diverses époques, pas plus qu'une énumération de tous les végétaux qui croissent actuellement sur le globe, ne donne une idée de la végétation propre à une région particulière.

De même que pour nous représenter l'aspect de la nature vivante dans les diverses parties de notre globe, nous sommes obligés de former des catalogues des animaux et des végétaux propres à ces différentes contrées; de même, pour nous former une idée juste de l'aspect du règne animal ou du règne végétal, aux époques

où les diverses couches du globe se sont déposées, il faut réunir dans des flores ou dans des faunes de l'ancien monde, tous les êtres qui existaient à une même époque. C'est ce que nous présenterons dans la seconde partie de cet ouvrage. Comparant alors ces flores des diverses époques de formation de notre globe, avec les flores des diverses régions de la surface actuelle de la terre, nous apprécierons les rapports qui existent entre elles, et nous pourrons, jusqu'à un certain point, en remontant des effets aux causes, présumer quelle était la nature du climat sous l'influence duquel ces anciens végétaux se sont développés. Peut-être pourrons-nous, par cette étude, éclaircir plusieurs des points les plus importans de l'histoire du globe terrestre et donner une grande probabilité à des théories considérées jusqu'à présent comme de simples hypothèses.

Les végétaux, fixés au sol, qui ne peuvent jamais se soustraire à l'action des agens extérieurs, et dont la nature dépend, par cette raison, beaucoup plus que celle des animaux de toutes les circonstances physiques qui les environnent et qui réagissent sur eux, nous fourniront des données bien plus certaines sur l'état du globe dans les temps anciens que les animaux de ces époques reculées qui, par suite de leur habitation au sein des mers, ne peuvent nous donner que des idées très-imparfaites sur ce même sujet.

PREMIÈRE PARTIE.

RECHERCHES BOTANIQUES SUR LES VÉGÉTAUX FOSSILES.

Les caractères propres à distinguer les végétaux des animaux, lorsqu'ils sont vivans, sont nombreux et laissent rarement de doute sur le règne auquel un être organisé appartient; ce n'est que parmi ces premières ébauches de l'organisation, parmi ces êtres microscopiques dont la structure intime échappe à tous nos moyens de recherche, que le naturaliste peut hésiter sur les limites du règne animal et du règne végétal; hors de ce véritable chaos que le microscope a fait découvrir, les bornes des deux règnes sont bien tranchées.

Quoique la destruction des êtres organisés et leur conservation dans le sein de la terre leur aient fait perdre une partie de leurs caractères les plus importans, cependant il est si peu de cas où l'on puisse conserver des doutes sur l'origine végétale ou animale d'un fossile, que nous ne croyons pas devoir entrer dans la discussion des caractères propres à établir la distinction de ces deux règnes. Nous ferons remarquer seulement que lorsque la forme générale des objets n'indique pas immédiatement leur origine, la structure des tissus lorsqu'ils sont conservés est un des indices les plus certains de la nature animale ou végétale d'un fossile, le tissu des os, des coquilles et des autres parties solides des animaux étant tout-à-fait différent de celui des parties ligneuses des végétaux. Enfin, la transformation complète ou partielle des végétaux fossiles en charbon,

transformation qui a lieu dans la plupart des cas et qui ne se présente jamais ou presque jamais dans les animaux, peut mettre sur la voie pour fixer la place d'un corps organisé inconnu.

Mais admettons qu'il n'existe pas de doute sur l'origine végétale d'un corps fossile. Quels sont les caractères propres à nous faire arriver à la connaissance de la classe ou de la famille à laquelle il appartient? La méthode de détermination varie tellement suivant les organes conservés et soumis à l'examen, qu'on ne peut pas établir de règle générale, et que la comparaison seule des caractères des diverses classes et des diverses familles, tels que nous les donnerons, peut conduire à ce résultat.

Tous les auteurs ne sont pas d'accord sur les divisions primaires à établir dans le règne végétal; la plupart, fondant les premières divisions de ce règne sur un seul caractère, n'en établissent que trois, les Acotylédones, les Monocotylédones et les Dicotylédones, ou les végétaux celluleux, et les végétaux vasculaires endogènes et exogènes. Si au contraire on fait attention à l'ensemble de tous les caractères, et si on veut former des groupes réellement naturels, on sera porté à les multiplier davantage. Ce n'est pas ici le lieu de discuter les bases de la classification du règne végétal; je vais seulement présenter la division qui me paraît la plus naturelle, celle que je suivrai dans cet ouvrage, où les grandes classes sont portées au nombre de six; le nombre des familles et des espèces renfermées dans ces classes est très-différent; mais on sait que dans une classification naturelle on ne doit donner aucune importance à cette irrégularité, dont il y a tant d'exemples si on considère le nombre des espèces dans les genres et celui des genres dans les familles.

Ces grandes divisions peuvent se disposer ainsi :

I. Agames.

II. Cryptogames celluleuses.

III. ———— vasculaires.

IV. Phanérogames gymnospermes.

V. ———— angiospermes monocotylédones.

VI. ———————— dicotylédones.

Nous allons exposer rapidement les principaux caractères qui les distinguent.

La première classe est celle des Agames, en considérant toutefois ce nom comme exprimant peut-être seulement notre ignorance. Dans cette classe se trouvent les diverses familles confondues sous les noms d'Algues et de Champignons, et les Lichens. Le caractère commun à tous ces végétaux, est d'être entièrement formés de tissu cellulaire ou plutôt de filamens tubuleux entrecroisés, sans vaisseaux proprement dits; de ne présenter jamais de vraies feuilles et de n'avoir pour organes de reproduction que des séminules très-fines, qui paraissent se développer sans fécondation, et qui sont renfermées immédiatement dans des conceptacles membraneux analogues aux filamens ou aux cellules du tissu qui compose l'ensemble de la plante. Parmi les fossiles on ne connaît de cette classe que quelques Conferves et plusieurs Algues.

La seconde classe, ou celle des Cryptogames celluleuses, comprend les deux familles des Hépatiques et des Mousses; les organes de la végétation quoique uniquement composés de tissu cellulaire offrent, dans la plupart des cas, des feuilles bien caractérisées par leur forme, leur structure et leurs fonctions semblables à celles des feuilles des végétaux plus parfaits. Les organes de la reproduction présentent déjà une structure plus compliquée, il y a des organes sexuels bien distincts et parfaitement décrits par Hedwig; les séminules sont contenues dans des conceptacles d'une organisation très-complexe; en un mot, il n'y a rien de commun entre ces plantes et les précédentes, que l'absence des vaisseaux. Je ne connais encore qu'une seule plante fossile qui appartienne à cette classe.

La troisième classe, ou celle de Cryptogames vasculaires, renferme des végétaux dont les tissus plus variés renferment presque toujours des vaisseaux bien distincts, le plus souvent des trachées ou des fausses trachées, dont les feuilles sont en général très-développées, munies de pores corticaux, dont les tiges souvent très-grandes et arborescentes ont quelque analogie par leur structure avec celles des Monocotylédones, enfin dont les organes de la reproduc-

tion paraissent toujours consister en deux sexes distincts, qui produisent des séminules renfermées dans des conceptacles d'une organisation assez compliquée : c'est à cette classe qu'appartiennent les Équisétacées, les Fougères, les Lycopodiacées, les Marsiléacées et les Characées (1).

Dans la quatrième classe, sous le nom de Phanérogames gymnospermes, nous réunissons les deux familles si remarquables des Cycadées et des Conifères, qu'on ne peut réellement confondre dans aucune des autres classes avec des végétaux dont elles sont si distinctes par la structure de leurs organes de reproduction, puisque leurs graines, dépourvues de capsules, reçoivent directement l'action de la substance fécondante, et dont elles s'éloignent aussi par l'organisation de leurs tiges, très-différentes à beaucoup d'égards, de celles des vraies Dicotylédones.

Enfin, les cinquième et sixième classes sont formées des Monocotylédones et des Dicotylédones phanérogames, telles qu'elles sont définies par tous les botanistes; nous en retranchons seulement les deux familles qui composent la classe précédente.

S'il existe peu d'uniformité, quant à l'étendue des six grandes divisions primaires que nous venons d'indiquer, trois d'entre elles, les Agames, les Monocotylédones et les Dicotylédones, renfermant un nombre considérable de familles, de genres et d'espèces, tandis que les trois autres, et surtout la quatrième, n'en comprennent qu'un nombre beaucoup plus limité, du moins on observe une uniformité plus essentielle dans l'importance des caractères, les groupes qu'on obtient sont très-naturels et ne présentent pas de ces disparates choquantes qu'on ne peut éviter en divisant le règne végétal seulement en trois grandes classes.

(1) L'absence des vaisseaux dans les Chara ne suffit pas pour éloigner cette famille de la classe où nous la plaçons; car on sait que, même parmi des plantes phanérogames bien caractérisées, les vaisseaux manquent dans des plantes qui croissent constamment sous l'eau, telles que les *Nayas*; ainsi la manière de se développer sous l'eau des *Chara*, explique l'absence des vaisseaux, et ce dernier caractère ne nous oblige pas de les ranger dans une des deux classes précédentes, avec lesquelles ces plantes n'ont aucun rapport par la structure de leurs organes reproducteurs qui indiquent au contraire leur place entre les Marsiléacées et les Nayades.

AGAMES.

Si l'absence des sexes, et par conséquent de la fécondation, dans ces végétaux, n'est pas encore un problème complétement résolu, cependant les recherches nombreuses dont ils ont été l'objet depuis quelques années, doivent nous porter à penser que la reproduction n'exige pas dans ces plantes le concours de deux ordres d'organes différens, ou que ce concours, s'il a lieu, s'opère d'une manière assez différente de la fécondation proprement dite, pour ne pas être confondu avec ce phénomène. Le nom d'Agame exprime donc, ou l'absence réelle des sexes, ou une diversité telle dans la manière dont la fécondation s'opère, que cet acte a échappé jusqu'à présent à toutes les recherches des botanistes. Ces végétaux forment les chaînons inférieurs de la série du règne végétal, ils nous offrent les premières traces de l'organisation propre à ce règne, et les premiers degrés vers une structure plus compliquée.

Dans leur structure la plus simple, les Agames ne consistent qu'en petites vésicules simples, renfermant dans leur intérieur des granules qui ne sont que des vésicules plus petites destinées à reproduire les vésicules mères. Un peu plus développées, elles forment des filamens simples, ou continus et sans diaphragmes, ou renfermant dans leur intérieur une série d'utricules allongés qui par leur juxta-position divisent le filament en autant d'articles; dans le centre de ces filamens se trouvent des globules, le plus souvent colorés en vert, qui serviront à l'accroissement et à la reproduction de la plante. Enfin, dans les êtres plus parfaits de cette même classe, ces filamens tubuleux et continus, et ces utricules de formes variées, en s'unissant et s'entrecroisant de toutes sortes de manières, forment des masses de tissu cellulaire ou plutôt des sortes de feutres fibreux qui constituent le parenchyne des Agames plus grandes

et plus compliquées. Jamais dans ces plantes on ne découvre de vaisseaux réguliers, comme ceux des plantes plus parfaites; jamais on n'y voit, ni vaisseaux ponctués, ni tubes poreux, ni trachées; tout le tissu est homogène, ou varie peu dans sa nature, et dans la plupart des cas, les divers élémens qui le composent n'adoptent pas de disposition régulière. C'est ce qu'on observe dans les plus grandes plantes de cette division, telles que les Champignons, les Lycoperdacées, les Fucacées, les Lichens.

Lorsque ces végétaux présentent des expansions analogues pour leur forme aux feuilles des plantes des autres classes, ces feuilles diffèrent, à beaucoup d'égards, de celles des végétaux plus élevés dans la série organique; elles sont rarement régulières et symétriques, le plus souvent ce ne sont que des expansions irrégulièrement lobées, comme dans les Lichens et la plupart des Fucacées. Les nervures qui les traversent, lorsqu'il en existe, ne sont produites que par un simple épaississement du tissu général de la fronde sans vaisseaux qui leur donnent cette netteté et cette distribution régulière des nervures des véritables feuilles; enfin, la surface de ces plantes, même lorsqu'elles croissent dans l'air, n'est pas couverte d'un épiderme percé de pores particuliers, comme celui des plantes plus parfaites; aussi leurs fonctions paraissent-elles s'opérer d'une manière très-différente.

Quant à leurs organes de reproduction, ce sont de simples globules sphériques ou ovoïdes, de grosseur variée, mais généralement très-fins, tantôt dispersés dans toutes les parties du végétal, comme dans les Conferves et dans les Ulves, tantôt contenus dans des conceptacles particuliers, comme on l'observe dans les Céramiaires, les Fucacées, les Champignons, les Lichens, etc.; mais les conceptacles qui contiennent immédiatement ces corpuscules reproducteurs sont toujours des utricules ou des filamens membraneux analogues à ceux qui composent le tissu même de la plante, et on n'observe dans ces plantes rien d'analogue à la structure compliquée des graines ou des fruits des végétaux cryptogames ou phanérogames.

Douze familles composent cette grande division des Agames, ce

sont les Chaodinées, les Arthrodiées, les Confervées, les Céramiaires (1), les Ulvacées, les Fucacées (2), les Urédinées, les Mucédinées, les Lycoperdacées, les Champignons, les Hypoxylons (3) et les Lichens. De ces douze familles, trois ou quatre seulement paraissent se trouver à l'état fossile, et nous sommes même obligés de les réunir en deux groupes, faute de caractères propres à les déterminer dans cet état. Ainsi, nous ne pouvons distinguer à l'état fossile les plantes appartenant aux quatre premières familles, et nous sommes forcés de ne former qu'un seul groupe de tous ces végétaux, sous le nom de Conferves, comme Linné l'avait fait anciennement pour les plantes vivantes; mais le nombre des espèces fossiles de ces familles est si peu considérable, que cette réunion n'aura pas d'inconvénient. Il en est de même des Ulvacées et des Fucacées; les caractères propres à les faire reconnaître ne persistant pas dans les fossiles, ce ne serait que d'après des données très-vagues que nous pourrions les distinguer. Nous préférons donc réunir toutes les plantes Agames fossiles sous les deux titres de Conferves et d'Algues.

(1) Voyez, pour prendre une idée de ces quatre familles, les articles de M. Bory de Saint-Vincent dans le *Dictionnaire classique d'histoire naturelle.*

(2) Cette famille comprend les Dictyotées, les Floridées et les Fucacées de Lamouroux.

(3) Voyez, pour les cinq familles précédentes, mon *Essai d'une classification naturelle des champignons.* Levrault. 1825.

CONFERVES.

Nous appliquerons le nom de Conferves, comme Linné l'avait fait, à tous les végétaux cryptogames qui se présentent sous la forme de filamens simples ou rameux, presque toujours distinctement articulés, et qui croissent dans l'eau. Ils diffèrent des Mucédinées par ce dernier caractère, par leur existence de plus longue durée, et par plusieurs points de leur organisation, que nous ne pourrions essayer de faire connaître sans nous éloigner beaucoup de notre but. La plupart de ces caractères disparaissent en effet lorsque ces végétaux sont devenus fossiles; mais comme la consistance molle et l'existence passagère des Moisissures ne leur permettraient pas de se conserver à l'état fossile, nous pouvons à peine douter que les filamens qui se rencontrent dans quelques cas dans des roches ne soient des débris de Conferves, surtout lorsque nous pouvons y apercevoir des traces d'articulations.

Les botanistes modernes, en étudiant, avec le secours du microscope, l'organisation très-variée de ces singuliers végétaux, en suivant leur développement et leur mode de reproduction, ont été conduits non-seulement à établir un nombre infini de genres dans le grand genre *Conferva* de Linné, mais ils ont même cru devoir en former plusieurs familles qui diffèrent en effet beaucoup par leurs caractères les plus essentiels. On conçoit que si, dans la plupart des cas, les caractères communs à tous les êtres de ces diverses familles disparaissent en grande partie lorsque ces plantes se sont conservées à l'état fossile, à plus forte raison devons-nous renoncer à distinguer les familles et les genres que l'observation microscopique, répétée aux différentes époques de la vie de ces petits végétaux, a pu seule permettre d'établir. Ce n'est donc que d'après l'analogie générale des formes que nous pourrons indiquer quelques traits de ressemblance entre les fossiles de cette famille et les espèces vivantes; et d'ailleurs

ces fossiles n'ont été jusqu'à présent observés que dans un si petit nombre de cas, que ces plantes jouent un rôle bien peu important dans la Flore de l'ancien monde.

On sait que les Conferves, en prenant ce mot dans son acception la plus étendue, croissent également dans les eaux douces et dans la mer. Cependant les espèces, et même souvent les genres qui croissent dans l'un de ces milieux, ne peuvent se développer dans l'autre. En général les espèces marines sont douées d'une texture plus solide, leurs filamens sont plus gros et plus tenaces que ceux des espèces d'eau douce; aussi les espèces fossiles paraissent-elles se rapprocher davantage des premières que des dernières. Quant à la distribution géographique de ces plantes, on peut remarquer qu'elles paraissent beaucoup plus fréquentes dans les mers tempérées que dans les mers de la zone équinoxiale, tandis que le contraire s'observe pour les *Fucus* et pour les autres plantes marines non articulées; aussi le petit nombre de Conferves fossiles que nous connaissons se trouvent-elles dans des terrains assez modernes, tandis qu'un grand nombre de *Fucus* se rencontrent dans des couches plus anciennes. Nous ne connaissons, par exemple, aucune espèce de Conferves dans le terrain houiller. Certains filamens rameux et sinueux qu'on distingue quelquefois sur les schistes de cette formation pourraient bien, au premier aspect, être pris pour des impressions de Conferves; mais ces empreintes sont plus larges que les tubes de la plupart des Conferves, et ne présentent aucune trace des articulations qui caractérisent cette famille. Leur aspect ressemble davantage aux tubes étroits et rameux de quelques variétés de l'*Ulva compressa* et de l'*Ulva clathrata;* mais les échantillons de ces empreintes, que j'ai observés, étaient dans un état trop imparfait pour qu'il me semble possible de se former une opinion à leur égard. Il me paraît cependant probable que ce sont plutôt des fragmens de plantes plus parfaites que quelque cryptogame entière, et je serais porté à penser que ce sont des radicelles aquatiques de quelques plantes analogues à celles que M. Artis a publiées sous le nom de *Hydatica* et de *Myriophyllites*.

Les premières plantes, bien caractérisées pour appartenir à cette

famille, se rencontrent dans la craie. C'est à Arnager, dans l'île de Bornholm, dans un terrain qui paraît correspondre à la craie tufau, qu'on a rencontré ces fossiles, qui constituent deux espèces bien distinctes que je décrirai sous les noms de *Confervites fasciculata* et de *Confervites œgagropiloides*. Je ne connais rien de semblable dans la craie des autres pays. Quelle que soit l'opinion qu'on se forme sur le second de ces fossiles, l'origine marine de ces deux plantes ne paraît pas douteuse, aucune de nos Conferves d'eau douce n'ayant la raideur de la première de ces espèces, et la seconde se rapprochant peut-être plus des *Ægagropiles marines* formées par les fibres des feuilles du *Caulinia oceanica*, que des Conferves d'eau douce qui se groupent en forme de sphère.

Le calcaire de Monte-Bolca, si riche en fossiles marins végétaux et animaux, contient aussi quelques empreintes qui paraissent se rapporter à la famille des Conferves, et se rapprocher surtout des espèces marines les mieux caractérisées. C'est dans la collection de M. le comte de Gazola, à Vérone, que j'ai pu étudier ces fossiles; mais ces empreintes étaient malheureusement trop déliées et trop peu nettes, pour qu'on pût les dessiner, en bien étudier la structure, et par conséquent en fixer les caractères spécifiques; sur quelques-unes cependant on voyait des traces bien évidentes d'articulations, et l'une d'entre elles portait, vers l'extrémité des rameaux, des grains noirs arrondis, semblables à ceux qui constituent les organes reproducteurs des Céramiaires, famille de plantes confervoïdes entièrement propre à la mer. On reconnaît facilement que ces fossiles appartiennent à plusieurs espèces différentes; mais il faudrait un grand nombre d'échantillons et un examen très-minutieux, que je n'ai pu faire alors, pour pouvoir fixer leurs caractères, et déterminer avec quelque probabilité leurs analogies avec les espèces vivantes. Toutes les espèces de cette localité que j'ai vues dans la collection de M. Gazola se rapportent aux Céramiaires à filamens simples ou dichotomes, que les algologues modernes ont distribuées dans les genres *Ceramium*, *Griffitsia* et *Hutchinsia*; aucunes ne présentaient des rameaux pinnés comme les *Sphacelaria* ou les *Calli-*

thamnium, ou des rameaux verticillés comme les *Cladostephus* et quelques espèces de *Ceramium*.

Depuis long-temps on a cru reconnaître des Conferves dans ces filamens irréguliers qui remplissent les variétés d'Agates, auxquelles on a donné le nom d'Agates mousseuses. Daubenton le premier a fait connaître son opinion à cet égard (1); et, tout en admettant pour de simples infiltrations les arborisations des Agates, il crut distinguer dans certaines Agates mousseuses de véritables végétaux, et particulièrement des Conferves et des Mousses. Les figures qu'il a publiées de ces objets sont trop imparfaites pour qu'on puisse se former une idée des objets qu'il a voulu représenter, et je n'ai pu retrouver rien d'analogue à ses figures de Mousses parmi les échantillons, soit de l'ancienne collection du Jardin des Plantes, soit de celle de l'Académie des Sciences. Quant aux filamens confervoïdes, un grand nombre d'échantillons en présentent qui ont l'aspect de ceux figurés par Daubenton; mais nous verrons tout à l'heure l'opinion qu'on doit se faire sur ces prétendues Conferves. Plus tard, Blumenbach, dans une lettre au baron de Moll, dont un extrait est inséré dans les *Annales de Philosophie* (2), convint que, bien qu'il eût jusqu'alors rejeté la présence des végétaux dans les Calcédoines, il devait alors admettre que ces pierres contiennent quelquefois de vrais végétaux probablement de la nature des Conferves. Il dit en avoir observé dans des échantillons d'Islande et de Catherinebourg. Il ajoute que, dans une Agate qui avait appartenu à un prince japonais, il avait reconnu la fructification d'une plante inconnue, ressemblant assez à celle du *Sparganium erectum*. Cette opinion, à laquelle le nom d'un savant aussi célèbre donnerait de l'autorité, n'a malheureusement jamais été développée davantage par son auteur, qui n'a publié ni description détaillée, ni figures des végétaux qu'il croit avoir distingués dans ces Calcédoines.

La même opinion a été soutenue par M. Macculloch (3), qui a

(1) *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1782, p. 667.

(2) *Annals of philosophy*, 1814, tom. I, p. 217.

(3) *Trans. géolog.*, 1re. série, tom. II, p. 510.

prétendu que les Calcédoines renfermaient des arborisations de deux sortes : les unes, dues à de véritables végétaux; les autres formées par des infiltrations minérales. Il assure que ces deux sortes peuvent être distinguées tant par leurs caractères extérieurs que par leur nature chimique, les premières devenant toujours noires lorsqu'on les fait bouillir dans de l'acide sulfurique, tandis que les autres conservent leur couleur primitive, et font une légère effervescence. Le même naturaliste dit avoir observé quelquefois des articulations dans ces filamens; mais malheureusement les figures qu'il a données de ces objets ne sont pas assez grossies, et laissent par conséquent beaucoup à désirer. Si on s'en rapportait à ces figures, il est certain qu'on aurait de la peine à se refuser à reconnaître dans quelques-unes d'entre elles des portions de végétaux même plus compliqués que des Conferves, tels que des Jungermannes. Mais ces infiltrations simulent quelquefois tellement les formes extérieures d'un végétal, qu'il faut bien connaître les plantes de ces familles pour ne pas s'y tromper.

Désirant par conséquent m'assurer par moi-même de la nature de ces prétendus végétaux, j'ai examiné un nombre assez considérable d'Agates mousseuses, provenant soit des collections publiques, soit de plusieurs collections particulières de Paris; je les ai observées non avec une simple loupe, mais avec l'excellent microscope d'Amici, dont je n'employais cependant que les faibles grossissemens compris entre 50 et 100 environ en diamètre. Dans la plupart des cas, la transparence de ces Agates m'a permis de bien observer, au moins dans certains points, la disposition de ces filamens, et j'ai pu alors m'assurer non-seulement qu'ils n'avaient aucun des caractères des plantes de la famille des Conferves, ou de toute autre plante, mais qu'ils présentaient même des caractères qui prouvaient que c'étaient de simples infiltrations et non pas des végétaux. J'ai représenté dans les Fig. 7 et 8 de la Pl. I, les deux formes sous lesquelles se présentent le plus fréquemment ces infiltrations. La Fig. 7 offre la disposition qu'adoptent en général les infiltrations brunes des Agates mousseuses presqu'opaques; les filamens, très-irréguliers quant à leur grosseur et à leur mode de division, sont diversement renflés;

ils sont assez nettement limités, sans nébulosité autour d'eux, et paraissent formés par une matière grumeleuse d'un brun noirâtre qui remplit de petits canaux filiformes et irréguliers, distribués sans ordre dans la Calcédoine. Ces infiltrations sont très-souvent irrégulièrement anastomosées, ce qui éloigne toute idée de plante confervoïde, puisque dans les seuls cas où de semblables anastomoses existent parmi les Conferves, elles donnent lieu à un réseau fort régulier comme celui de l'*Hydrodyction*, ou à un mode de réticulation, irrégulier il est vrai, mais bien distinct de celui de ces infiltrations, et tel qu'on l'observe dans les Conjugées, particulièrement dans le *Zygnema genuflexum*. Je ne connais de plantes dont les anastomoses irrégulières soient analogues, à quelques égards, à celles que présentent ces infiltrations, que dans le genre *Rhizomorpha*, genre qui, sous tous les autres rapports, n'a aucune analogie avec les infiltrations des Agates.

Ces infiltrations brunes, dont un petit rameau est représenté Fig. 7, sont les plus fréquentes; mais les plus remarquables par leur aspect agréable et par leur ressemblance au premier coup d'œil avec des Conferves, sont les infiltrations vertes dont la Fig. 8 montre quelques portions très-grossies. La matière qui les forme paraît beaucoup plus ténue que celle des infiltrations brunes, de sorte qu'elle a pour ainsi dire teint la Calcédoine à quelque distance des petits canaux dans lesquelles l'infiltration s'est formée; aussi voit-on toujours dans le milieu des filamens une ligne plus opaque produite par une matière d'un vert foncé. Cette ligne paraît représenter le petit canal lui-même qui traverse la Calcédoine; elle est renflée irrégulièrement de distance en distance, et la nébulosité verdâtre formée par l'infiltration de la substance colorante dans la pierre elle-même a suivi toutes les irrégularités de ce canal.

La forme plus ou moins linéaire ou fortement mamelonnée de ces infiltrations nébuleuses, leur plus ou moins grande opacité, paraissent dépendre de l'étendue de ces canaux et de la quantité de substance colorante qui y était contenue; du reste, l'aspect de ces infiltrations, les anastomoses fréquentes qu'elles forment, leur

irrégularité, éloignent toute idée d'origine végétale. Quelques plantes gélatineuses et trémelloïdes, telles que les *Linckia, Mesogloia*, etc., ont bien un peu de cet aspect, mais jamais elles n'affectent cette disposition filamenteuse et anastomosée, et l'examen microscopique ne permet plus d'établir aucune analogie; car, avec un grossissement tel que celui que nous avons employé, ces plantes présenteraient des caractères de structures qui les feraient reconnaître immédiatement.

Ces deux formes d'infiltrations sont celles qui se montrent le plus ordinairement dans les Agates mousseuses; j'en ai observé une autre, dans un coin d'une plaque remplie d'infiltrations brunes, qui me laisse quelques doutes sur son origine. Je l'ai représentée, Fig. 6 de la Pl. I. Elle offre une régularité dans les filamens qui la composent et dans leur mode de division, qui rappelle assez bien plusieurs Conferves, et particulièrement quelques espèces du genre Bangia, telles que le *Bangia atrovirens* (Lyngbye *tent. hydroph. Danicæ*, tab. 25, Fig. B.); mais cependant il serait possible que ce ne fût encore qu'une infiltration plus régulière, produite par des canaux très-fins et ramifiés avec ordre. Ce qui me le ferait croire, c'est le mode de distribution de la matière opaque, vers le centre des filamens. Dans les plantes confervoïdes auxquelles on pourrait comparer ces filamens, la matière opaque, granuleuse et colorée, remplit toute la cavité d'un tube membraneux, mince; la partie transparente, dépourvue de cette matière granuleuse, ne forme donc sur les bords qu'un liseré étroit, produit par l'épaisseur du tube. Ici, au contraire, la matière opaque occupe une ligne centrale étroite, qui paraît être le canal lui-même dans lequel la substance colorante a pénétré, et tout autour de ce filet central se trouve une couche demi-transparente, beaucoup plus épaisse que ne le serait un tube membraneux, et qui paraît, comme dans les infiltrations vertes, être le résultat de l'infiltration de la matière colorante dans la substance même de la pierre. Malgré son apparence beaucoup plus analogue à celle d'une plante, je crois donc encore que ce n'est qu'une infiltration plus régulière. Ainsi les recherches que j'ai faites n'ont pu jusqu'à présent me faire reconnaître, dans les Calcédoines, des

plantes bien caractérisées, soit comme appartenant au groupe des Conferves, soit comme se rapportant à une autre famille.

Quant au mode de formation de ces infiltrations dans l'intérieur de la Calcédoine, il n'est pas du tout dans mon sujet de chercher à l'expliquer; je laisse aux minéralogistes à discuter la manière dont les petits canaux que remplit la matière colorante se sont formés, l'état solide ou gélatineux de la silice dans ce moment, et la nature de la matière qui s'y est introduite. Mon seul but était de montrer que dans la plupart des cas, si ce n'est dans tous, le règne végétal n'entrait pour rien dans la cause de ces infiltrations, c'est-à-dire qu'elles ne représentaient pas des végétaux, et que leur manière de se ramifier prouvait même que les canaux qui occupaient leur axe, ne devaient pas leur origine à des filaments confervoïdes, que ces infiltrations auraient ensuite enveloppés et fait disparaître; je sais que l'existence de végétaux confervoïdes dans les eaux chaudes, qui renferment la plupart du temps de la silice en dissolution, aurait pu expliquer leur présence dans ces pierres; mais les végétaux des eaux thermales sont des oscillatoires, genre de Conferves qui, plus que tout autre, s'éloigne des infiltrations des Calcédoines par ses filaments toujours simples et le plus souvent droits ou peu flexueux.

Outre les prétendues Conferves fossiles des Agates mousseuses, on trouve encore trois espèces de Conferves indiquées comme renfermées dans des roches assez anciennes.

Deux ont été figurées par M. de Schlotheim; la première est comparée par lui au *Conferva rutilans* (1); M. Agardh l'a inséré dans son *Systema*, sous le nom de *Conferva Schlotheimii* (2), et l'a considéré comme plus voisine du *Conferva glomerata*; cependant il me semble très-probable que ce n'est pas un véritable fossile, mais une Rhizomorphe ou des racines qui ont pénétré dans un schiste superficiel; son origine me paraît la même que celle de l'*Algacites crispiformis*, dont je parlerai plus bas et qui se trouve réuni avec cette plante dans les mêmes échantillons.

(1) Nachtrage zur petrefactenkunde, 1822, p. 48, tab. 4, fig. 1. b.

(2) Systema algarum, p. 122.

La seconde espèce (1) indiquée par le même naturaliste, me paraît également fort douteuse; elle se présente sous forme de faisceaux de filamens, rapprochés et parallèles, dans une marne des environs de Kahla, dans l'Altenburg, marne qui appartient à la formation du calcaire conchylien (*Muschelkalk*) de la Thuringe. M. de Schlotheim doute si c'est une Conferve ou une Coralline, et d'après la figure, il est impossible de se former une idée précise sur ce fossile.

Une troisième espèce de cette famille est décrite et figurée dans un ouvrage récemment publié par M. Jæger, sur les plantes fossiles du grès à bâtir des environs de Stuttgard; il donne à cette espèce le nom de *Confervoides arenaceus* (2); mais j'avoue qu'il me paraît difficile de reconnaître dans cette empreinte une Conferve; il y a dans le mode de division, et surtout dans la grosseur des filamens, une irrégularité qu'on n'observe jamais dans les plantes de cette famille et qui n'est même pas aussi marquée dans les *Rivularia*, *Linckia*, *Mesogloia* et autres genres gélatineux avec lesquels M. Jæger compare cette espèce et qui seuls, en effet, ont quelque analogie éloignée avec cette plante.

(1) *Ibid.* tab. V, fig. 2.

(2) Uber die Pflanzenversteinerungen welche in dem Bausandstein von Stuttgard vorkommen von Dr. *Georg. Fried. Jæger.* Stuttgard, 1827, p. 34, tab. VIII, fig. 2.

CONFERVITES.

Filamenta simplicia vel ramosa, septis intersecta.

1. CONFERVITES FASCICULATA.

Filamenta simplicia, rigida, fasciculata, recta vel vix incurva, externè lævia; dissepimenta? loculamenta, longitudine filamenti latitudini æqualia, efformantia.

Gisement. Dans la craie tufau.

Localité. Arnager dans l'île de Bornholm. (Coll. de S. A. R. le prince Christian de Danemarck.)

Cette plante se présente sous la forme de filamens simples fasciculés, raides ou légèrement arqués, très-fins, longs de 6 à 8 cent., dont la matière végétale ne paraît plus exister. Dans quelques endroits on peut distinguer dans ces petits tuyaux des cloisons qui laissent entre elles des espaces à peu près égaux au diamètre des filamens eux-mêmes.

Quoiqu'il soit très-difficile, d'après ces caractères, de déterminer les rapports de cette plante fossile avec les espèces vivantes, cependant ses filamens simples, assez raides, fasciculés, et la disposition des articulations la rapprochent des Conferves simples marines, voisines du *Conferva Linum* et surtout du *Conferva ærea* de Lyngbye (*Hydroph. Danica*, tab. 51, A). Le *Conferva Linum*, qui est si commun sur nos côtes, en diffère surtout par ses filamens beaucoup plus entre-croisés et moins raides. Le *Conferva melagonium*, dont l'aspect général se rapproche assez de celui de l'espèce fossile, a les filamens plus gros et les articles plus allongés et plus renflés. Le *Conferva ærea*, au contraire, se rapproche beaucoup de la plante fossile par sa taille et sa manière de croître, par ses filamens simples, raides et fasciculés, et par la disposition de ses articulations.

2. CONFERVITES? ÆGAGROPILOIDES.

Filamenta simplicia? recta, rigida, intertexta et sphæram efformantia; dissepimentorum vestigia nulla.

Gis. Dans la craie tufau.
Loc. Arnager dans l'île de Bornholm. (Coll. de S. A. R. le prince Christian.)

Les rapports de cette plante avec les espèces vivantes sont plus douteux que ceux de l'espèce précédente; elle forme dans la craie des taches arrondies, paraissant provenir d'une sphère comprimée, composées d'une infinité de filamens courts, raides, simples, entre-croisés dans tous les sens. Il est impossible de distinguer aucune trace d'articulations sur ces filamens.

Ainsi, cette empreinte diffère beaucoup de celle qui serait produite par le *Conferva ægagropila*, dont elle rappelle d'abord la forme générale, mais dont les filamens rameux partent tous en divergeant d'un centre commun. Dans la plante que nous décrivons, les filamens raides et courts sont au contraire entre-croisés dans tous les sens, et plutôt perpendiculairement aux rayons que dans leur sens; elle rappelle par-là tout-à-fait ces boules qu'on a nommées *ægagropiles marines*, qu'on trouve fréquemment sur les bords de la mer, particulièrement sur les côtes de la Méditerranée, et qui sont formées par les fibres entre-croisées des feuilles du *Caulinia oceanica;* il serait seulement difficile de comprendre comment des masses aussi épaisses auraient pu être réduites à une lame aussi mince que ces fossiles, sans perdre toute espèce de trace de leur texture. Du reste, on peut concevoir la formation de ces boules fibreuses dans l'ancien monde, aussi-bien qu'à présent, puisque nous trouvons les feuilles de plusieurs espèces de *Caulinia* ou de *Zostera* dans les lignites inférieurs à la craie, et que l'*Amphitoites parisiensis* n'est qu'une tige de *Caulinia* dépourvue de feuilles. (Voyez l'article de la famille des Nayades, et le Mémoire que j'ai publié sur les Fucoïdes. *Mém. Soc. hist. natur. de Paris*, tom. I, p. 301.)

ALGUES.

Nous réservons ce nom à toutes les Cryptogames aquatiques non articulées qui forment les deux familles des Ulvacées et des Fucacées (1), familles qu'il nous paraît difficile, dans beaucoup de cas, de distinguer à l'état fossile, leur caractère résidant essentiellement dans la disposition des corps reproducteurs et dans la nature du tissu qui compose leurs frondes, caractères qui tous deux disparaissent le plus souvent dans les plantes fossiles.

Ces plantes ont de commun leur manière de croître presque sans exception dans les eaux salées, quelques Ulves seulement pouvant se développer dans les eaux douces; elles se présentent sous des aspects si variés, qu'il est presque imposible de s'en former une idée juste sans avoir jeté les yeux, soit sur les plantes elles-mêmes, soit sur les figures qu'on en a publiées (2). Cependant elles offrent toujours une fronde continue, d'une consistance molle et charnue dans la plupart des Ulvacées et dans quelques Fucacées, coriaces mais flexibles dans

(1) Sous le nom de Fucacées nous réunissons les Fucacées et les Floridées de M. Agardh, ou les Fucacées, les Floridées et les Dictyotées de Lamouroux, qui sont des tribus fort naturelles; mais qui ne présentent pas, à ce qu'il nous semble, de caractères assez tranchés pour les considérer comme des familles distinctes.

(2) Les meilleurs ouvrages à consulter sur ce sujet, et pour prendre une idée exacte des plantes de cette famille, sont : *Turner*, *Historia fucorum*, 4 vol. in-4°. London, 1802; *Lyngbye*, *Tentamen hydrophytologiæ Danicæ*, 1 vol. in-4°. Hafniæ, 1819. On trouvera aussi d'excellentes figures de plusieurs espèces très-remarquables de cette famille dans la partie botanique de la relation du voyage autour du monde, de la corvette *la Coquille*, sous les ordres du capitaine Duperrey. Ces figures, dues à M. Bory de Saint-Vincent, surpassent tout ce qu'on a publié jusqu'à présent sur le même sujet. Les personnes qui désireraient les étudier sur la nature même trouveront de fort beaux échantillons des espèces de nos côtes, dans la collection des Algues de Normandie, publiée par M. Chauvin. Enfin les mémoires de Lamouroux, insérés dans les *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, renferment ce qu'on a de meilleur sur la structure et la classification de ces plantes, ainsi que de bonnes figures de plusieurs d'entre elles.

presque toutes les Fucacées, d'un vert clair dans le plus grand nombre des Ulvacées, d'un vert olive, d'un brun foncé, ou d'un rouge plus ou moins vif dans la plupart des Fucacées.

Quant à leur forme, tantôt elles ne présentent que des membranes irrégulières, diversement lobées et repliées, sans aucune trace de nervures; telles sont les Ulves proprement dites, plusieurs *Delesseria*, *Dictyota*, *Halymenia*, etc., qui, à l'état fossile, pourraient facilement être confondues avec les Ulves, quoiqu'elles en diffèrent beaucoup par la solidité du tissu de leurs frondes, et par leur mode de reproduction; tantôt ces membranes de forme plus régulière sont parcourues par des nervures peu marquées et qui ne se présentent que comme un épaississement de la fronde, vague et mal limité; c'est ce qui a lieu dans beaucoup de *Delesseria*.

Dans d'autres plantes de cette famille, la fronde extrêmement divisée ne représente plus une véritable membrane, mais plutôt une tige aplatie, quelquefois entourée d'un rebord membraneux, et dont les divisions sont cependant disposées dans un même plan, comme si elles résultaient de la découpure d'une même membrane; telles sont les *Delesseria alata* et autres plantes de ce groupe, ainsi que plusieurs *Fucus*. Enfin, d'autres Algues n'offrent plus qu'une vraie tige cylindrique plus ou moins ramifiée, tantôt nue, tantôt couverte d'appendices auxquels on donne le nom de feuilles, mais qui diffèrent à beaucoup d'égards des véritables feuilles des plantes plus parfaites. Ces feuilles sont quelquefois de simples tubercules charnus, coniques, cylindriques ou renflés en massue, insérés de toute part autour des tiges et des rameaux, comme les feuilles des *Sedum* et de plusieurs autres plantes grasses, dont ces plantes marines ont un peu l'aspect; c'est ce qu'on remarque particulièrement dans certaines espèces de *Caulerpa* et dans le genre *Tamnophora;* d'autres fois ces organes se présentent sous la forme de véritables expansions membraneuses foliacées, dentelées sur leurs bords, et traversées par des nervures assez bien limitées, quoique moins nettes que dans les plantes vasculaires; telles sont les feuilles

des *Sargassum*, qui composent le genre dont l'organisation est la plus compliquée.

La fructification de ces plantes affecte aussi des aspects très-différens, tantôt ce sont des tubercules infiniment petits, presque plongés dans la substance de la fronde, comme on l'observe dans les *Dictyota*, tantôt elle forme des tubercules arrondis, saillans, quelquefois pédicellés comme de petites perles, ainsi qu'on le voit dans les *Delesseria*, et dans le grand genre *Sphœrococcus;* enfin d'autres fois ces tubercules de fructifications groupés ensemble, forment des masses mamelonnées beaucoup plus considérables, tels sont les organes reproducteurs des *Fucus*, des *Cystoseira*, des *Sargassum*, etc.

Ce que nous venons de dire des formes des Algues suffit pour montrer combien elles sont variées, et pour qu'on ne s'étonne pas de trouver des espèces si différentes les unes des autres parmi les fossiles de cette famille; on sent aussi combien il est difficile, au milieu de cette variété de forme, de donner des caractères pour les reconnaître à l'état fossile où les formes seules peuvent nous diriger. Cependant la continuité du tissu de la plante dans toutes ses parties, l'absence de toute véritable articulation, et par conséquent de cicatrices provenant de la chute des feuilles, l'absence même des feuilles, ou, lorque ces organes existent, la disposition vague des nervures, qui sont peu marquées et jamais anastomosées, enfin le défaut presque constant de symétrie dans les frondes, sont les caractères les plus importans, propres à définir ces plantes.

Les Algues constituent une famille très-nombreuse. En ne comprenant sous ce nom que les plantes marines non articulées, on en connaît plus de 500 espèces décrites, sans compter un grand nombre d'espèces inédites que renferment les Herbiers (1). Ces plantes, comme celles qui croissent dans l'air, sont soumises à l'influence des

(1) Lamouroux portait le nombre total des espèces existant dans les herbiers à 1,600, en y comprenant toutes les plantes marines articulées et à tissu continu, et par un calcul de proportion il arrivait à conclure qu'il en existait probablement 5 à 6,000 dans toutes les mers du globe; mais ce calcul n'est pas fondé sur des bases bien solides, car ces plantes varient moins d'un lieu à un autre que les plantes phanérogames qui lui ont servi de terme de comparaison, et dont en outre le nombre total est encore très-problématique.

climats, et varient beaucoup suivant la zone où on les observe; certains genres même sont presque entièrement propres à une latitude déterminée ou du moins présentent leur maximum sous cette latitude.

Lamouroux, qui avait fait une étude si approfondie de ces végétaux, et qui en avait réuni une collection très-nombreuse, a le premier jeté les bases de la géographie botanique marine; et, sans le suivre dans toutes les considérations intéressantes que ce sujet lui a suggérées, nous puiserons dans son travail quelques données importantes sur la distribution des formes végétales marines, suivant les diverses zones du globe (1). Nous pourrons apprécier ainsi la nature du climat nécessaire au développement de certains genres, et par suite tirer de la présence des végétaux de cette famille propres à certains terrains, quelques présomptions sur les circonstances qui avaient présidé à leur développement.

Les mers des régions polaires boréales sont particulièrement habitées par d'immenses Laminaires beaucoup plus fréquentes dans ces mers que dans celles des régions tempérées; les vrais Fucus croissent aussi en grand nombre sur ces côtes; plusieurs espèces de *Delesseria* et de quelques autres genres de Floridées s'étendent jusqu'à cette latitude, quoiqu'elles y soient moins fréquentes que dans les climats tempérés; enfin, les Ulves abondent sur ces rivages plus que sur aucun autre. Cette végétation circumpolaire paraît la même dans le nord de l'Océan atlantique et sur les côtes du détroit de Béring.

Dans la zone polaire australe, à l'extrémité de l'Amérique et à la terre de Diémen, les Laminaires qui avaient cessé d'exister dans les régions tropicales reparaissent en grand nombre; on y retrouve aussi quelques Fucus, et le genre remarquable qu'on a désigné sous le nom de *Macrocystis*, genre qui paraît propre à ces régions australes, ainsi que les deux nouveaux genres établis par M. Bory de Saint-Vincent, sous les noms de *Durvillea* et de *Lessonia* (2).

(1) Nous renverrons, pour plus de détails sur ce sujet, au Mémoire posthume de Lamouroux sur la géographie des plantes marines, inséré dans les *Annales des sciences naturelles*, tom. VII, p. 60.

(2) Voyez les excellentes figures de ces plantes, que M. Bory de Saint-Vincent a publiées dans l'*Atlas du voyage autour du monde de la Coquille*, Pl. 1 à 8.

Dans les mers tempérées de l'Europe et de l'Amérique septentrionale, les vrais *Fucus*, les *Cystoseira*, les *Délesseria*, les *Halymenia*, les *Gigartina*, les *Dictyota*, et parmi les Ulvacées, les Ulves elles-mêmes et les *Bryopsis* se montrent en abondance, et déterminent le caractère de cette zone. La grande variété des espèces, et la prédominance des Floridées sur les Laminaires et les Fucus, distinguent cette végétation de celle des mers du Nord.

Dans les régions équatoriales, des formes nouvelles et très-différentes des précédentes, viennent en grand nombre donner un caractère tout-à-fait particulier à la végétation des mers. Ce sont, parmi les Fucacées, les *Sargassum*, dont les amas immenses forment des îles flottantes au milieu de l'Océan équatorial. Parmi les espèces délicates, les *Gelidium*, dont les tiges gélatineuses sont l'origine des nids des salanganes; les *Laurencia*, les *Hypnea*, les *Acanthophora*, les *Tamnophora*, les *Amansia*, sont propres à cette région; et dans la famille des Ulvacées, le genre singulier des *Caulerpa* caractérise spécialement la zone équatoriale, ou les mers tempérées australes des côtes de la Nouvelle-Hollande.

On voit que chaque zone a des genres propres et caractéristiques, et que pour indiquer ceux dont les formes remarquables sont les plus faciles à distinguer, les Laminaires, les vrais Fucus et les Macrocystes, ne sont propres qu'aux régions froides ou tempérées; les *Sargassum*, les *Thamnophora*, les *Amansia* et les *Caulerpa* ne croissent, à quelques exceptions près, qu'entre les tropiques: les premiers de ces genres annoncent par conséquent un climat froid, et les seconds un climat chaud.

Si nous passons maintenant à l'examen de la distribution des Algues fossiles dans les couches de la terre, nous verrons quelles conséquences il nous est possible de déduire de ces remarques.

Les Fucus fossiles se trouvent jusque dans les couches les plus anciennes du globe, dans les terrains de transition du nord de l'Europe et de l'Amérique; ce sont les

FUCOIDES DENTATUS.

———— SERRA.

Fucoides antiquus.

———— circinatus.

Les deux premiers, trouvés dans le calcaire de transition du Canada, quoique très-différens de toutes les espèces actuellement existantes, paraissent se rapprocher, surtout parmi les plantes vivantes, du genre *Amansia*, genre qui ne croît que dans les mers des tropiques; cependant cette analogie n'est pas assez certaine pour qu'on puisse en déduire aucune conséquence.

Le *Fucoides antiquus* provient également du terrain de transition des environs de Christiania; mais sa forme est trop peu caractérisée pour qu'on puisse déterminer le genre auquel il a dû appartenir; on peut seulement présumer que c'était un *Sphærococcus* d'Agardh, appartenant au genre *Chondrus* ou *Gelidium* de Lamouroux, genres qui se trouvent répandus dans presque toutes les mers. Nous pouvons en dire autant du Fucus fossile des grès de transition du pied du Kinnekulle en Westrogothie, que nous désignons sous le nom de *Fucoides circinatus*. Sa structure est trop douteuse pour qu'ou puisse discuter ses analogies avec les espèces vivantes.

Dans les terrains de sédiment inférieur, les schistes bitumineux du pays de Mansfeld, et les mines de charbon fossile de Hœganaes en Scanie, qui probablement appartiennent à peu près à cette époque (1), sont les seules couches qui renferment des impressions de Fucus. Ce sont les espèces suivantes :

(1) La position géologique des mines de Hœganaes est très-difficile à établir avec quelque certitude, ces mines n'étant recouvertes par aucune autre formation, le terrain qui leur sert de base n'étant pas connu, et la formation de charbon elle-même ne renfermant aucun fossile très-caractéristique. Le charbon y est disposé en deux couches qui présentent plusieurs failles et dérangemens, comme les couches de charbon ancien; ces lits de charbon sont séparés par des bancs de schiste argileux qui renferment quelques impressions de plantes; mais on n'y trouve aucun des genres qui caractérisent les formations houillères anciennes : ni tiges, ni feuilles de Fougères, pas de Calamites ni de Lepidodendrons; aucune trace de Sphenophyllites ou d'Asterophyllites. On n'y a jamais observé non plus de feuilles ou de fruits dicotylédons qui puissent faire présumer que cette formation se rapporte aux lignites de sédiment supérieur. Les seules plantes qu'on y a trouvées sont des feuilles à nervures parallèles ressemblant à des feuilles de Graminées ou de Zostera; d'autres plus petites, que M. Agardh a nommées *Amphibolis septentrionalis*, et qui ressemblent à celles des Caulinia exotiques;

FUCOIDES SEPTENTRIONALIS.

——— NILSONIANUS.

——— LYCOPODIOIDES.

——— SELAGINOIDES.

——— FRUMENTARIUS.

——— PECTINATUS.

——— DIGITATUS.

La première, suivant l'opinion de M. Agardh, qui l'a observée en assez bon état, est un *Sargassum*. Les quatre suivantes paraissent se rapporter au genre *Caulerpa;* les deux dernières sont difficiles à déterminer avec quelque probabilité. Ainsi, sur sept espèces, cinq appartiennent, suivant toutes les apparences, à deux des genres qui caractérisent le mieux la végétation marine des zones équatoriales.

Dans la longue série de terrains qui séparent les couches inférieures du calcaire alpin de la craie, nous ne trouvons presque aucune trace de plantes marines. Le calcaire de Solenhofen, près d'Aichstaedt, en contient cependant deux espèces : les *Fucoides Stockii* et *encœlioides*, et les schistes calcaires de Stonesfield ont présenté un fragment du *Fucoides furcatus;* mais ces plantes n'appartiennent pas à des formes caractéristiques d'une zone particulière.

Les Fucus deviennent plus fréquens dans les couches qui séparent le calcaire du Jura de la craie, et quelques espèces remarquables se trouvent dans ces terrains. Deux groupes de plantes sont propres à cette époque : les unes se trouvent dans une couche dont la position est bien déterminée; je veux parler des lignites de l'île d'Aix, près La Rochelle, et des couches analogues qui paraissent

enfin, les deux espèces de Fucus que nous indiquons ici. J'y ai vu aussi quelques petites graines, mais elles étaient indéterminables. A Bosarp, près d'Hœganaes, où on a également exploité une couche de charbon, on a trouvé des fragmens de bois dicotylédons ainsi qu'un poisson figuré par M. Nilson, et rapproché par lui des Labres. Tous ces caractères paraissent distinguer cette formation des houilles anciennes et des lignites de sédiment supérieur; mais ils ne déterminent pas si on doit rapporter ces charbons fossiles à l'époque des schistes bitumineux du calcaire alpin ou à celle des lignites marins inférieurs à la craie. La présence de la galène, dans les roches arénacées qui accompagnent ce dépôt de charbon et les rapports qui existent entre cette formation et celle de Hœr, peuvent seulement faire présumer qu'elle appartient, soit au grès bigarré, soit au lias.

en être la suite à Pialpinson, sur les limites des départemens de la Dordogne et de la Corrèze. Les autres se retrouvent dans des terrains très-analogues par la nature de leurs roches, dans un grand nombre de lieux très-éloignés les uns des autres : en France, à Bidache près Bayonne; en Italie, sur la côte occidentale de Gênes, près d'Oneille et de San-Remo; et sur la côte orientale, près de Sarsane, ainsi qu'aux environs mêmes de Gênes; à Vernasque, dans les environs de Plaisance; et à San-Dalmazio, dans le Modenais; dans les collines de Doccia, près de Florence; au Kahlenberg, à Sivering et à Klosternenburg, près Vienne; à Lonka et à Marmarosch, en Transylvanie; enfin, à Bignor, en Angleterre; et aux Voirons, près Genève.

Dans la plupart de ces localités, la position du terrain qui les renferme n'est pas encore bien déterminée; et les géologues diffèrent d'opinion à ce sujet. Ainsi, M. Boué, qui m'a communiqué les échantillons de Transylvanie et des environs de Vienne, considérait le terrain qui les contient comme se rapportant aux formations salifères du grès bigarré, opinion que M. de Sternberg paraît également partager (1). M. Pentland, qui m'a remis les échantillons des environs de Florence, y a joint une coupe du terrain dans lequel le *Fucoides Targionii* se rencontre, et d'après laquelle ces fossiles appartiendraient à des couches de macigno, dit *Pietra forte*, inférieures aux roches de serpentine qui composent en partie ces collines. M. Keferstein, dont les observations sur le gisement de ces roches s'accordent avec celles que je viens de citer, est porté, d'après ces faits, à considérer les couches de macigno, qui en Toscane renferment des Fucoïdes, comme appartenant à la formation du lias (2). Enfin, dans les deux dernières localités, leur position

(1) M. de Sternberg (*Flore du monde primitif*, 2e. cah., p. 11) dit que les Fucus du Kahlenberg (*Fucoides intricatus*) se retrouvent dans les environs de Wieliczka, et en général dans plusieurs points des formations salifères, depuis le pays de Salzburg jusqu'en Hongrie.

(2) M. Keferstein s'exprime ainsi : « D'après les recherches de M. Brongniart, dans son *Mémoire sur le gisement des ophiolithes*, on ne peut presque pas douter que la grauwake des Apennins (qui contient souvent des *Fucus*), n'appartient pas aux formations de transition; mais, d'après ses rapports avec le calcaire noir qui renferme des bélemnites, elle répond probablement à la formation du lias, quoiqu'elle gise sous les serpentines et les euphotides. » *Teutschl. Geol. Dargest*, tom. III, p. 591, 1827.

paraît mieux déterminée. A Bignor, en Angleterre, c'est dans le grès ferrugineux (*ferruginous-sand*) que ces fossiles se trouvent, suivant M. Greenough, qui m'en a donné un échantillon; et aux Voirons, d'après MM. Dufresnoy et Élie de Beaumont, qui ont recueilli un grand nombre d'échantillons de ces fossiles, les couches qui les renferment appartiennent aux formations de grès vert (*green-sand*) qui séparent le calcaire jurassique de la craie.

Ainsi, en Angleterre et en Suisse leur position a été trouvée la même, et on est arrivé au même résultat sans le chercher. Ce qu'il y a de plus remarquable à cet égard, c'est que le *Fucoides Targionii* du macigno de Florence, qui diffère à quelques égards des Fucoïdes des autres localités, est parfaitement identique avec les impressions des Voirons. Je laisse aux géologues à approfondir cette question, qui mérite toute leur attention, puisque ces plantes, qui sembleraient annoncer une formation assez récente, se trouvent dans les terrains des environs de Florence au-dessous de roches cristallines considérées comme assez anciennes, même par les géologues qui les premiers ont cherché à prouver que leur formation était postérieure à celle des terrains de sédiment (1).

Considérant donc pour le moment ces Fucus fossiles comme appartenant à une époque de formation voisine de celle des lignites marins inférieurs à la craie de l'île d'Aix, nous avons la Flore sous-marine suivante comme caractéristique de cette période :

1°. *Dans les lignites de l'île d'Aix, près La Rochelle.*

FUCOIDES BRARDII.
——— ORBIGNIANUS.
——— STRICTUS.
——— TUBERCULOSUS.

2°. *Dans le terrain de macigno, des Voirons, de la Toscane*, etc.

FUCOIDES TARGIONII.
——— ÆQUALIS.
——— DIFFORMIS.

(1) Alex. Brongniart, *sur le gisement des Ophiolithes*, etc., Ann. des mines, 1821.

Fucoides intricatus.
——— furcatus.
——— recurvus.

Parmi ces plantes, celles de la seconde localité, surtout les quatre premières, ont, pour ainsi dire, un caractère de famille, qui ne permet pas de les séparer, et qui semble indiquer qu'elles appartenaient à un même genre. Ce genre paraîtrait se rapporter aux *Chondria* ou aux *Sphærococcus* d'Agardh, ou bien aux *Laurencia* ou aux *Gelidium* de Lamouroux, genres qui, sans être propres à une zone particulière, sont cependant beaucoup plus fréquens dans les régions chaudes du globe que dans les mers tempérées et surtout que dans les mers du Nord. Mais les Fucoïdes de l'île d'Aix offrent des caractères plus remarquables; en effet parmi les quatre espèces qui s'y trouvent, les deux dernières présentent une organisation qui les éloigne beaucoup de toutes les espèces actuellement existantes, tandis que les deux premières paraissent se rapprocher surtout des *Caulerpa*, genre propre uniquement aux régions équatoriales.

Ces plantes indiquent par conséquent une végétation sous-marine fort différente de celle de nos côtes, et se rapprochant plutôt de celle des régions équatoriales que de celle de la zone polaire.

La craie elle-même n'a présenté jusqu'à présent qu'un seul vestige très-peu net d'une plante de cette famille, c'est le Fucoides Lyngbyanus, trouvé dans la craie tufau d'Arnager, dans l'île de Bornholm, espèce qui paraîtrait encore se rapprocher des *Caulerpa*.

Si nous examinons maintenant les Algues des terrains de sédiment supérieur, nous arriverons à un résultat fort différent. La plupart de ces espèces ont été trouvées dans le terrain si célèbre de Monte-Bolca, terrain qui a été rapporté par mon père aux terrains de sédiment supérieur (1); le *Fucoides Sternbergii* et le *Fucoides multifidus* seuls proviennent de localités différentes qui appartiennent également à ces terrains.

Les Algues de cette époque que nous connaissons sont les suivantes :

(1) *Description des terrains calcaréo-trappéens du Vicentin*; par M. Alex. Brongniart; in-4°. Paris, 1823.

Fucoides Sternbergii.
——— agardhianus.
——— spathulatus.
——— Lamourouxii.
——— gazolanus
——— Bertrandi.
——— obtusus.
——— flabellaris.
——— multifidus.

A l'exception des deux premières espèces qui paraîtraient se rapporter aux genres *Sargassum* et *Caulerpa*, toutes les autres semblent annoncer des espèces de genres analogues à ceux qui vivent dans nos climats, tels que les *Delesseria*, *Chondria* et *Dictyota*. A l'égard des deux premiers, nous remarquerons même que leur détermination générique est assez douteuse, et qu'en l'admettant comme exacte, les genres auxquels on les rapporte s'étendent quoiqu'en petit nombre jusque dans la Méditerranée. L'analogie des autres espèces, avec les trois genres européens que je viens de citer, est au contraire frappante, et telle même qu'il ne nous est pas possible de distinguer spécifiquement le *Fucoides obtusus* du *Chondria obtusa* de nos côtes.

Ainsi, la végétation marine, comme la végétation terrestre, se rapproche d'autant plus de celle de nos climats qu'elle se trouve enfouie dans des terrains d'une époque plus récente; elle présente au contraire des caractères d'autant plus analogues à ceux de la végétation des climats équatoriaux qu'elle appartient à une époque de formation plus ancienne.

Outre les espèces de Fucus fossiles dont je vais donner la description, M. Schlotheim en a figuré, dans le mémoire qu'il a publié sur ces fossiles (1), plusieurs espèces qu'il est difficile jusqu'à présent d'admettre comme faisant partie de cette famille; parmi les plantes qu'il a représentée, comme des *Algacites*, cinq ont reçu de lui des

(1) Beschreibung einiger Versteinerten Tangarten, *Nachtrage zur Petrefactenkunde*, 1822, p. 38.

noms spécifiques, et deux d'entre elles me paraissent assez bien caractérisées pour être rangées avec une grande probabilité dans cette famille : ce sont les *Algacites frumentarius* et *orobiformis*. Un examen attentif me paraît au contraire en exclure les trois autres.

L'*Algacites crispiformis* (Schloth. Nacht., tab. IV, fig. 1, etc.), figuré par ce savant, d'après des échantillons trouvés dans les argiles schisteuses qui accompagnent les lignites de Bohème, me paraît se représenter avec des caractères presque identiques dans les schistes bitumineux de Menat en Auvergne; du moins j'ai reçu de M. Mossier, propriétaire d'une des exploitations de ce schiste, des échantillons qui ont une grande analogie avec la figure publiée par M. de Schlotheim, et qui surtout me rappellent parfaitement les échantillons que j'ai vus dans sa collection. L'examen de ces empreintes me fait beaucoup douter que ce soient de vrais fossiles : il me paraîtrait plus probable que ce sont des filamens d'une espèce de *Rhizomorpha* qui se sont développés dans les joints de ce schiste; en effet, toutes les parties un peu larges de ces empreintes sont formées par des filamens accolés qui se séparent ensuite sans se ramifier réellement, du moins dans la plupart des cas. Quelle que soit l'origine de ces impressions, il me paraît à peu près certain qu'elles ne sont pas dues à des plantes marines, et je ne crois pas devoir les inscrire parmi les Fucoïdes.

La seconde espèce, figurée par M. de Schlotheim sous le nom d'*Algacites granulatus* (L. c., tab. V, fig. 1), n'a de ressemblance, même éloignée, avec aucune espèce d'Algues que je connaisse; elle me paraît devoir rester parmi les espèces tellement douteuses, qu'on ne saurait les ranger dans cette famille.

Quant à l'*Algacites filicoides* (Schloth. Nacht., tab. IV, fig. 2), les échantillons que j'ai reçus de M. Merian lui-même, provenant de la localité citée par M. de Schlotheim, ne me laissent aucun doute sur la place que cette plante doit occuper; c'est une espèce de Cycadée voisine des *Zamia*, qu'on trouvera décrite sous le nom de *Zamites Meriani*.

Les fossiles figurés par le même auteur, tab. VI et VII du même

Mémoire, ont une origine encore plus douteuse, et n'ont pas reçu de noms spécifiques, nous ne saurions sans de nouveaux renseignemens les introduire parmi les espèces du genre Fucoïde.

Je m'empresse aussi de corriger ici une erreur que j'avais commise dans mon premier travail sur ce sujet; j'avais décrit et figuré, d'après des dessins que M. Buckland m'avait fait l'amitié de me communiquer, deux plantes de Stonesfield, sous les noms de *Fucoides pennatula* et de *Fucoides elegans;* depuis, j'ai eu occasion d'examiner les échantillons eux-mêmes dans la collection de l'université d'Oxford, et j'ai pu m'assurer que la première était une espèce de Cycadée qui sera décrite sous le nom de *Zamites*, et que M. de Sternberg avait considérée comme une Fougère à laquelle il avait donné le nom de *Polypodiolites pectiniformis* (fasc. 2, p. 44), tandis que la seconde paraît appartenir à un genre de Conifère voisin des Ifs et des *Podocarpus*.

Je ne dis rien ici de l'indication vague donnée par M. Turner, d'une impression du *Fucus ligulatus*, observée par le docteur Scott, sur les basaltes siliceux de la Chaussée des Géans; je n'ai eu aucun moyen de la vérifier, mais il est probable que, si cette observation a pour objet une véritable empreinte de plante, c'est dans les couches de calcaire noir et siliceux, sur lesquelles repose le basalte de la Chaussée des Géans, et dans lesquelles on a trouvé des Ammonites, que cette empreinte a été découverte, et non dans le basalte lui-même.

Nous n'avons pas pu diviser cette famille en genres distincts, parce que les caractères propres à définir exactement ces genres sont trop rarement apparens pour qu'on puisse fonder sur eux une classification précise; mais nous avons divisé le groupe général des Algues fossiles, auquel nous avons donné le nom de *Fucoides*, en sections fondées sur la forme de la fronde, sections qui souvent correspondent assez exactement à un ou à plusieurs genres des Algues vivantes.

FUCOIDES.

Fucoides STERNB. *Algacites* SCHLOTH.

Frons continua, nunquàm articulata, plerumquè difformis nec symetrica; aut subcylindrica, simplex vel sæpiùs ramosa, nuda vel rariùs folia sustinens; aut membranacea, integra seu magìs minùsve lobata, nervis nullis vel imperfectè notatis, vagè ramosis nec unqàum anastomosantibus percursa. Fructificatio, dùm exstat, punctiformis vel vesiculas sessiles aut pedicellatas efformans.

§ I. *SARGASSITES.*

Caulis foliis distinctis, membranaceis, sæpiùs nervosis, prœditus.

1. FUCOIDES SEPTENTRIONALIS, Pl. II, Fig. 24.

F. foliis sparsis, lanceolato-ellipticis, integris, vesiculis pedunculatis, subsphæricis, folia æquantibus.

Sargassum septentrionale, Agardh in Act. Acad. Holm., 1823, p. 108, tab. II, fig. 5.

GIS. Époque de formation mal déterminée, se rapportant probablement au terrain de sédiment inférieur.

LOC. Dans les mines de charbon fossile de Hœganaes, en Scanie. (*Nilson.*)

Cette espèce, suivant M. Agardh, qui l'a décrite dans les Actes de l'académie des sciences de Stockholm, se rapproche particulièrement du *Sargassum lendigerum*, ou *Fucus lendigerus*, Linn.; espèce qui, ainsi que tous les autres Sargassum, est propre maintenant aux mers des pays chauds. La figure que nous en donnons est copiée d'après celle que M. Agardh en a publiée, car l'échantillon

que nous avons vu dans la collection de Lund avait tellement souffert par l'action de l'air, qu'il était presque impossible d'y reconnaître les diverses parties que le savant botaniste que nous venons de citer y avait observées lorsque la pierre était récemment extraite de la mine.

On distingue sur cet échantillon une tige portant des feuilles ovales, sessiles, assez courtes, et des vésicules sphériques, presque aussi grosses que les feuilles, portées sur de courts pédicelles. Ces caractères n'appartiennent qu'au genre *Sargassum;* mais il est difficile d'assurer que l'espèce fossile diffère de toutes les espèces vivantes, surtout lorsqu'on pense au mauvais état de la plante fossile, au grand nombre des espèces vivantes déjà connues, et au plus grand nombre encore qui ont probablement échappé aux recherches des naturalistes, puisque ce genre est presque entièrement exotique.

2. FUCOIDES STERNBERGII, Pl. III, Fig. 1.

F. caule ramoso, foliis oblongis, obtusis, sessilibus, integerrimis, seriatim punctulatis, nervis non distinctis.

Algacites caulescens, Sternb. Flor. du Monde primitif, Fasc. III, p. 41, tab. XXXVI, Fig. 3; Ed. Germ., p. 39.

Sargassum bohemicum. Agard 4h in Sternb. Flor. du monde prim. Ed. Gall. Fasc. III, p. 42.

Fucoides bohemicus, Stern. Flor. du Monde primitif, Fasc. IV, p. VI.

Gis. Dans des marnes calcaires accompagnant des basaltes (terrain de sédiment supérieur.)

Loc. Walsch en Bohème. (*Sternberg.*)

Cette plante, que M. de Sternberg avait d'abord regardée comme analogue au *Fucus caulescens* de Gmelin, ou comme en étant du moins très-voisine, en diffère cependant beaucoup; et c'est avec raison que M. Agardh l'a rapprochée des *Sargassum*. C'est, en effet, parmi les plantes marines, le seul genre auquel elle puisse

se rapporter; mais elle diffère cependant beaucoup de toutes les espèces connues; et, ne connaissant cette plante que d'après la figure que M. de Sternberg en a publiée, je ne saurais avoir une opinion arrêtée sur la place qu'elle doit occuper dans le règne végétal. Cependant, comme elle est remarquable par plusieurs de ses caractères, j'ai cru devoir reproduire la figure de M. de Sternberg.

§ II. *FUCITES.*

Frons subplana, coriacea, ramosa, nervo crasso percursa.

3. FUCOIDES STRICTUS, Pl. II, Fig. 1-5.

F. fronde lineari, pinnàtim ramosâ, coriaceâ; ramis erectis, fastigiatis, nervo medio, lato, complanato, tuberculoso præditis, margine undulatis.

Fucoides strictus, Ad. Brong., Class. vég. foss., p. 37, tab. III, Fig. 3. — Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 308, tab. XIX, Fig. 2.
Sphærococcus, strictus. Ag. mss.
Rhodomela diluviana, Ag. Spec. alg. 1, 383. — Syst. p. 201.

Gs. Dans les lignites marins inférieurs à la craie.
Loc. L'île d'Aix près La Rochelle (*Fleuriau de Bellevue*, *d'Orbigny*.)

La tige est large à sa base d'environ 15 mill. Elle est composée d'un axe comprimé, large de 8 à 10 mill., épais et solide, et d'une membrane mince et lisse qui enveloppe cet axe et qui s'étend des deux côtés en forme d'ailes. Cette membrane adhère très-peu aux parties inférieures de la tige, qui en sont presque toujours dépouillées (Fig. 2). Cette tige se divise en rameaux plusieurs fois bifurqués, redressés surtout vers les extrémités (Fig. 1). Dans les rameaux de moyenne grosseur, l'axe forme une sorte de nervure plate, large, légèrement tuberculeuse, un peu ondulée (Fig 3 et 5). Les dernières divisions des rameaux sont simples, très-allongées, grêles, larges d'environ 2 mill.; la nervure est étroite, moins plate; ces

rameaux sont très-redressés, presque accolés parallèlement les uns aux autres (Fig. 4).

Cette espèce ressemble beaucoup par sa forme générale au *Fucus obtusatus* de M. Labillardière (Plant. Nov.-Holl. specim. tab. 255); mais elle en diffère essentiellement par la nervure large et épaisse qui traverse sa fronde et qui est plutôt une sorte d'axe solide qu'une véritable nervure. Cette structure donne à l'espèce fossile un aspect plus raide et plus fastigié.

La disposition de cette nervure établit quelque analogie entre cette plante et le *Fucus alatus* dont elle diffère cependant beaucoup par son tissu plus dense, plus solide, par sa grandeur et par ses rameaux moins nombreux, plus allongés et plus redressés, caractères qui la rapprochent davantage des vrais Fucus, voisins du *Fucus ceranoides*, auprès desquels nous pensons qu'on doit la placer, quoiqu'elle en diffère essentiellement comme espèce par les caractères que nous venons d'exposer. On doit aussi remarquer que sur les échantillons nombreux qui remplissent le lignite de l'île d'Aix, on n'a jamais aperçu de trace de fructification, ni de vésicule, ce qui semblerait l'éloigner des vrais Fucus, et pourrait rapprocher cette plante des *Rhodomela*, dans lesquels la fructification ne forme pas de masses aussi apparentes que sur les Fucus; mais dans ce cas cette plante se rapprocherait plutôt des *Rhodomela* dont la fronde dichotome est traversée par une forte nervure comme le *Rhod. dentata*, que du *Rhod. obtusata* dont elle n'a que le port.

Turner a figuré sous le nom de *Fucus zosteroides*, tab. 231, une plante, peu connue du reste, qui plus que toute autre paraît, d'après cette figure, se rapprocher de l'espèce fossile que nous venons de décrire; on ignore dans quel lieu elle croît, et ce n'est qu'avec doute qu'on l'a rapportée au genre *Cystoseira*.

Quelle que soit l'opinion qu'on adopte à cet égard, il paraît du moins bien certain que cette espèce diffère de toutes les plantes vivantes que nous connaissons.

§ III. *LAMINARITES.*

Frons membranacea, coriacea; nervo simplici crasso seu nullo.

4. FUCOIDES TUBERCULOSUS, Pl. VII, Fig. 5.

F. fronde, simplici, oblongâ, integrâ, ad marginem crassiori, membranaceâ, coriaceâ, subtùs punctulato-tuberculosâ. Nervo medio simplici, lato, complanato, crasso, transversè ruguloso.

Gis. Dans les lignites marins inférieurs à la craie.
Loc. L'île d'Aix près La Rochelle. (*Fleuriau de Bellevue.*)

Cette plante diffère beaucoup de toutes les espèces fossiles à fronde simple et entière, par le tissu beaucoup plus dense et plus solide de cette fronde, qui est entourée d'un rebord plus épais, et traversée par une nervure large et aplatie. On ne distingue aucune nervure secondaire; mais la surface inférieure est couverte de petits tubercules nombreux, hémisphériques, glanduleux au sommet; la surface supérieure est lisse.

Ce Fucus est bien distinct de toutes les espèces vivantes que nous connaissons; cependant son tissu paraîtrait se rapprocher surtout des Laminaires, et la disposition de sa nervure moyenne lui donne quelque analogie avec les *Laminaria esculenta* et *Agarum* dont il s'éloigne néanmoins beaucoup par la forme de la fronde et par le rebord qui l'entoure.

Ainsi cette plante et la précédente, qui appartiennent toutes deux au même terrain et à un terrain assez ancien, diffèrent beaucoup de toutes les espèces vivantes, et n'ont même pas d'analogie assez intime avec quelques-unes d'entre elles, pour qu'on puisse déterminer avec quelque probabilité le genre dont elles faisaient partie; tandis que les espèces des terrains plus modernes se rangent le plus souvent, ainsi que nous l'avons déjà annoncé, dans des genres bien connus et souvent près d'espèces encore existantes.

§ IV. *ENCŒLITES.*

Frons simplex, ventricosa, punctulata.

5. FUCOIDES, ENCŒLIOIDES, Pl. VI, Fig. 1 et 2.

F. fronde simplici, brevi, cylindricâ, apice paululùm inflatâ, subclavatâ, ad superficiem punctulatâ; punctis subæqualibus, rotundis, sparsis vel in seriebus transversis dispositis.

Gis. Dans la formation de calcaire jurassique.
Loc. A Solenhofen, près d'Aichstaedt. (*Collect. de M. Stockes.*)

Cette plante a les plus grands rapports avec l'*Encœlium bullosum*, Agardh, Spec. Alg. I, p. 146 (*Asperococcus bullosus*, Lam., Ess., tab. VI, Fig. 5), *Ulva rugosa*, Dec. Fl. Fr., tom. I, p. 8, *Gastridium ovale*, Lyngbye, Tent. hydr. dan., tab. XVIII, tellement qu'il me paraît très-difficile de l'en distinguer. Sa taille est la même, sa forme générale ne diffère nullement de beaucoup d'échantillons de cette plante, provenant des côtes de La Rochelle, que j'ai comparés avec elle; enfin le caractère essentiel du genre se retrouve dans les granulations qui couvrent sa surface et qui constituent les organes reproducteurs de cette plante.

La plante fossile est fortement comprimée, cependant on voit qu'elle a été cylindrique et elle est même moins aplatie que la plante vivante analogue ne l'est dans les herbiers. Elle a environ un décimètre de long sur un peu moins d'un centimètre de large, ce qui rentre dans la taille moyenne de la plante de nos côtes. L'extrémité de ces deux espèces est également un peu renflée, celle de la plante fossile est généralement plus conique que celle de l'*Encœlium bullosum* qui est le plus souvent très-obtuse; cependant j'ai vu des échantillons dont l'extrémité présentait exactement la même forme. Enfin, dans la plante fossile, les granulations m'ont paru quelquefois disposées en séries transversales, ce que je n'ai pas observé sur les échantillons vivants; mais ce n'est pas

général dans tous les individus fossiles, et ce serait un caractère distinctif bien léger.

Cette plante présente l'exemple d'analogie le plus complet que je connaisse dans un terrain aussi ancien; et, ce qui est rare dans des formations de cette époque, la plante analogue croît dans nos climats.

§ V. *GIGARTINITES.*

Frons ramosa, ramis subcylindricis, carnosis, nec membranaceis.

6. FUCOIDES TARGIONII, Pl. IV, Fig. 2 et 6.

F. fronde compressâ, pinnatâ vel bipinnatâ, laciniis elongatis, linearibus, æqualibus, magis minùsve angustis, integris vel rariùs furcatis, obtusis, nec incrassatis.

Gis. Dans le grès ferrugineux en Angleterre et dans les macignos schistoïdes (*Pietra serena* et *Pietra forte*) de la Toscane.

Loc. Les environs de Florence, à la Doccia de Ginori, etc. (*Pentland*). Bignor en Angleterre (*Greenough*). Les Voirons près Genève (*Dufrenoy*, *Coll. des mines.*)

Les plantes que nous réunissons ici paraîtraient au premier coup d'œil devoir former plusieurs espèces distinctes; elles varient beaucoup en effet par leur taille, par la largeur plus ou moins grande de leurs divisions; mais les passages entre ces diverses variétés sont tellement nombreux, et se trouvent si souvent réunis dans les mêmes échantillons, qu'on ne peut même pas en former des variétés distinctes.

Le caractère commun à toutes ces plantes, celui qui les distingue des espèces suivantes, c'est d'avoir la fronde une ou deux fois pinnatifide, à divisions planes égales dans toute leur longueur, assez larges, souvent obtuses, mais jamais renflées à leur extrémité, quelquefois très-allongées et peu divisées, mais irrégulièrement étalées; elles ne sont pas raides et ouvertes comme dans le *Fucoides*

æqualis, ni fastigiées et entremêlées comme dans le *Fucoides intricatus*; leur taille les distingue en outre de ces deux espèces.

Ce sont ces Fucus dont Targioni, suivant Brocchi, paraît avoir figuré un grand nombre de variétés : les échantillons d'après lesquels nos figures ont été faites viennent en partie de sa collection.

Parmi les espèces vivantes, aucune n'a de rapports très-intimes avec cette plante. Le *Gigartina acicularis* a cependant assez d'analogie avec les individus les plus petits et à rameaux grêles et étroits, tels que celui figuré Pl. IV, Fig. 6; mais il a en général un aspect plus raide, sa fronde est moins rameuse et ses rameaux plus étroits. Les grandes variétés du *Gigartina dasyphylla* ont aussi quelques rapports avec les échantillons les plus grêles de cette plante fossile. Mais peut-être trouvera-t-on une analogie plus grande entre cette espèce et les variétés très-rameuses du *Gigartina confervoides*, Lamour. (*Sphærococcus*, Agardh), surtout lorsque leurs rameaux acquièrent un diamètre assez considérable. Sous ce rapport elle est assez semblable au *Sphærococcus durus* d'Agardh, dont j'ai reçu des variétés nombreuses de la Martinique, où elles ont été recueillies par M. l'ingénieur Duperrey.

7. FUCOIDES DIFFORMIS, Pl. V, Fig. 5.

F. fronde compressâ, irregulariter subbipinnatìm ramosâ; ramis subrecurvis, alternis, linearibus, pinnatifidis, laciniis brevibus apice rotundatis.

Fucoides difformis, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 310, Pl. XIX, Fig. 6.

Gis. Dans des calcaires marneux inférieurs à la craie?
Loc. Bidache près Bayonne.

Cette espèce a la fronde irrégulièrement bipinnée, à divisions comprimées, assez larges vers le bas; les divisions principales sont allongées, recourbées vers leur extrémité; elles sont pinnatifides,

à lobes assez courts, arrondis, de grandeur inégale. Elle n'est peut-être qu'une variété de l'espèce suivante, dont elle diffère pourtant assez au premier aspect, mais dont la *var. flexilis* forme pour ainsi dire le passage entre les deux espèces; on pourrait la regarder comme un individu mal développé, arrêté dans sa croissance, et pour ainsi dire monstrueux. Les formes des espèces vivantes de ce groupe varient tellement d'un lieu à un autre, et dans le même lieu, suivant mille circonstances, qu'il est difficile de fixer les limites des espèces fossiles, dont on ne possède pas en général un grand nombre d'échantillons.

8. FUCOIDES ÆQUALIS, Pl. V, fig. 4.

F. fronde filiformi, cylindricâ, bi-tripinnatâ, ramulis alternis, erectiusculis, patentibus, subsimplicibus, elongatis, æqualibus, obtusis.

Fucoides æqualis, Ad. Brong., Mem. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 310, Pl. XIX, Fig. 29.
Chondria æqualis, Ag., Spec. alg. I, 365.

Var. β. *flexilis*, fronde magis ramosâ, ramis deflexis, multifidis, acutiusculis (Pl. V, Fig. 3.)

Gis. Dans les calcaires marneux inférieurs à la craie.
Loc. Vernasque dans le Plaisantin; San-Dalmazio dans le Modenais; Lonka et Marmarosch en Transylvanie, Sivering près Vienne (*Boué*); la Doccia de Ginori près Florence (*Pentland*); *Var.* β. Bidache près Bayonne.

Ce Fucus est remarquable par la ténuité et la régularité de ses divisions : sa fronde est deux ou trois fois pinnée, à lobes filiformes, simples, très-grêles, droits, ouverts, allongés, un peu renflés à l'extrémité. La variété β. diffère par sa fronde beaucoup plus rameuse, à rameaux souvent dichotomes, plus courts et souvent un peu flexueux; néanmoins elle ressemble à la précédente par ses lobes filiformes très-grêles et un peu renflés à leur extrémité. Les espèces vivantes qui ont le plus d'analogie avec ce Fucus fossile sont les *Chondria dasyphylla* et *tenuissima*; c'est ce qui a déterminé M. Agardh

à le ranger dans son genre *Chondria*. Mais il a aussi beaucoup de ressemblance avec les *Fucus acicularis*, *crinalis* et *plicatus* de Turner, qui appartiennent au genre *Sphærococcus* du botaniste suédois. Toutes ces plantes sont réunies par Lamouroux, à ce qu'il nous semble avec raison, dans son genre *Gigartina*.

Je dois aussi indiquer les rapports nombreux que cette espèce fossile présente avec les variétés grêles et à rameaux allongés du *Gelidium corneum* de Lamouroux, telles que le *Sphærococcus corneus*, var. θ. d'Agardh (*Fucus capillaceus*, Gmel., tab. 15, Fig. 1); le *Fucoides æqualis* se rapproche surtout de ces plantes par ses rameaux raides et d'une largeur très-uniforme, et par leur disposition régulière et ouverte.

9. FUCOIDES INTRICATUS, Pl. V, Fig. 6, 7, 8.

F. fronde filiformi, cylindricâ, multifidâ, subpinnatìm divisâ; ramulis erectis, subfastigiatis, approximatis et intricatis.

Fucoides intricatus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 311, Pl. XIX, Fig. 8.

Gis. Dans les calcaires marneux inférieurs à la craie.

Loc. Oneille sur la côte occidentale de Gênes; Sarzane près la Spezia; Bidache près de Bayonne; le Kahlenberg, Sivering et Klosternenburg près Vienne (*Boué*); Ponte Ripardi et Castellina près Florence; Albaro près Gênes (*Pareto*).

Cette plante diffère de toutes les espèces vivantes et fossiles, par sa fronde divisée en lanières filiformes très-nombreuses, plusieurs fois subdivisées, entrecroisées, redressées ou quelquefois étalées dans tous les sens; ces divisions sont grêles, très-étroites, d'un diamètre égal partout, et ne sont nullement renflées aux extrémités, comme dans l'espèce précédente.

Quoiqu'aucune des espèces vivantes de la famille des Algues n'ait une analogie parfaite avec cette plante fossile, cependant celles auxquelles elle me paraît ressembler le plus sont le *Fucus Griffitsiæ* de

Turner (tab. 57), (*Sphærococcus Griffitsiæ*, Agardh); le *Fucus helminthocorton* (*Sphærococcus helminthocorton*, Agardh) et le *Fucus congestus*, Turn., tab. 179, qui appartient également au genre *Sphærococcus* d'Agardh, ou aux *Gigartina* de Lamouroux; elle a surtout des rapports très-intimes avec cette dernière espèce qui est originaire des côtes de la Nouvelle-Hollande; d'un autre côté, elle a beaucoup d'analogie avec les petites variétés à rameaux nombreux, grêles, dressés et entre-croisés du *Sphærococcus corneus* d'Agardh, que Lamouroux a considérées comme des espèces distinctes de son genre *Gelidium*, sous les noms de *Gelidium clavatum*, *intricatum*, *setaceum*, et que Turner a nommé *Fucus pusillus*, tab. 108, et *Fucus crinalis*, tab. 198.

Peut-être les rapports de l'espèce précédente avec d'autres variétés du *Gelidium corneum* doivent-ils faire présumer que ce groupe de plantes fossiles appartient plutôt à ce genre qu'aux *Chondria*.

Cette espèce paraît plus généralement répandue que les deux précédentes, dans les formations calcaires et argileuses qui se trouvent entre le calcaire du Jura et la craie; du moins c'est elle qui annonce généralement cette formation de calcaire à Fucoïdes dont le gisement n'est pas encore parfaitement déterminé, mais qui paraît se rapporter à l'époque que je viens d'indiquer.

10. FUCOIDES OBTUSUS, Pl. VIII, Fig. 4.

F. fronde pinnatâ, basi bipinnatâ, ramulis brevibus, alternis, patulis, apice incrassatis.

Fucoïdes obtusus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 311, Pl. XX, Fig. 4.
Chondria obtusa, Var. *fossilis*, Ag., Spec. alg. 1, 366.

Gis. Terrains de sédiment supérieur.
Loc. Monte-Bolca près Vérone.

Ce Fucus ressemble tellement à quelques-unes des nombreuses variétés du *Fucus obtusus* (*Chondria obtusa*, Agardh), et particulièrement à la var. ε. d'Agardh, qu'il nous a paru impossible de

l'en distinguer spécifiquement. Comme cette dernière, elle a la fronde une ou deux fois pinnatifide; les dernières divisions sont courtes, renflées au sommet et souvent trilobées.

On sait que cette plante croît actuellement dans les mers d'Europe, tant dans l'Océan que dans la Méditerranée, où elle est très-fréquente.

11. FUCOIDES STOCKII, Pl. VI, Fig. 3, 4.

F. fronde subcylindricâ, irregulariter ramosâ, ramulis inæqualibus, pluries furcatis, patentibus, versus apicem quandoquè incrassatis, rugosis, subtuberculosis. (An fructificantibus?)

Gis. Dans le calcaire jurassique.
Loc. Solenhofen près d'Aichstaedt. (*Collection de M. Stockes.*)

Ce Fucus fossile présente une fronde qui paraît avoir été charnue et à peu près cylindrique, quoiqu'aplatie par la compression; cette fronde se divise irrégulièrement en rameaux qui se bifurquent plusieurs fois; ces rameaux allongés, étalés, sont d'un diamètre inégal et se renflent irrégulièrement. Ceux des extrémités sont quelquefois plus épais, recourbés, rugueux et comme tuberculeux; ils paraîtraient renfermer des corps reproducteurs.

Cette espèce diffère sensiblement de toutes les plantes vivantes que j'ai pu lui comparer; elle me paraît cependant se rapprocher surtout du *Fucus spinosus*, Turn. tab. 18, qui fait partie du genre *Gigartina* de Lamouroux et des *Sphærococcus* d'Agardh; mais, quoique la plante fossile, que nous décrivons ici, semble se ranger dans ce groupe de plantes, et auprès de l'espèce que nous venons de citer, cependant elle diffère beaucoup de cette dernière par ses rameaux plus divisés, plus réguliers et qui ne présentent pas ces tubercules pointus et comme épineux qui hérissent les rameaux du *Fucus spinosus*. L'espèce fossile n'offre une surface inégale et mamelonnée que vers les extrémités des rameaux, et les mamelons, qui sont très-peu saillants, paraissent produits par la fructification.

12. FUCOIDES RECURVUS, Pl. V, Fig. 2.

F. fronde subpinnatim ramosâ, ramis subsimplicibus, cylindricis, æqualibus, apice rotundatis subclavatis, superioribus erectis, inferioribus recurvis.

Fucoides recurvus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 309, Pl. XIX, Fig. 4.
Chondria recurva, Ag. Spec. Alg. 1, 365.

Gis. Dans les calcaires marneux inférieurs à la craie.
Loc. Vernasque dans le Plaisantin.

La fronde de cette espèce est pinnée, à rameaux étroits à la base, renflés et arrondis au sommet, recourbés et quelquefois bifurqués; son tissu paraîtrait avoir été assez épais, et les rameaux étaient probablement cylindriques.

Il serait possible que cette plante, dont nous n'avons vu qu'un seul échantillon, ne fût qu'une variété ou une sorte de monstruosité de l'espèce suivante.

Nous ne connaissons aucune plante vivante qui lui ressemble.

13. FUCOIDES FURCATUS, Pl. V, Fig. 1.

F. fronde compressâ? subdichotomâ vel irregulariter bipinnatâ, ramis subæqualibus, patulis, subrecurvis, apice rotundatis incrassatis.

Var. α. Ramis elongatis, apice incrassatis subclavatis, Pl. V, Fig. 1.
Fucoides furcatus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 309, Pl. XIX, Fig. 3.
Knorr, Pars. I, tab. VII, Fig. 4.
Var. β. Ramis majoribus brevioribus, apice vix incrassatis, Pl. III, Fig. 2.

Gis. Var. α. dans les calcaires marneux situés entre la craie et le calcaire du Jura; var. β. dans les calcaires oolithiques schisteux de Stonesfield.
Loc. Var. α. près de Vernasque dans le Plaisantin; aux environs de Sarzane,

à San-Francesco di Paolo hors la Porta Romana, près Florence (*Pentland*); à Albaro et dans les montagnes d'Antola près Gênes (*Pareto*); au N.-O. de Vienne en Autriche. — Var β. à Stonesfield près d'Oxford. (*Coll. des mines.*)

La tige est large de 5 à 6 millimètres à sa base; elle se divise en rameaux tantôt dichotomes, tantôt pinnés, étalés, d'une grosseur à peu près égale, excepté vers l'extrémité qui est légèrement renflée et arrondie en forme de massue. Les rameaux inférieurs sont plus rameux et recourbés vers leur extrémité. Cette plante, d'après son aspect, devait être assez épaisse, d'une consistance charnue, et les rameaux étaient probablement presque cylindriques.

Nous ne connaissons aucune espèce vivante qui ait une structure analogue à celle de ce Fucus.

Knorr, dont la figure se rapporte assez bien à cette plante, la considérait avec doute comme une dendrite ou comme une coralline voisine des Eschares; il ne cite pas le lieu d'où provenait l'échantillon qu'il a figuré.

La variété β., dont nous n'avons vu qu'un fragment incomplet, différerait peut-être assez pour en faire une espèce distincte, si nous la connaissions dans un état plus parfait; ses rameaux sont plus gros, divisés en lobes courts et arrondis. Le seul morceau que nous avons examiné était remarquable en ce que la place occupée par le Fucus, au lieu d'être vide ou charbonnée, était remplie par une oolithe à grains assez gros et très-réguliers, tandis que le reste de la roche était un calcaire assez compacte.

14. FUCOIDES ANTIQUUS, Pl. IV, Fig. 1.

F. fronde compressâ, dichotomâ, ramis planis æqualibus, patentibus, apice subrotundis non incrassatis.

Gis. Dans le calcaire de transition.
Loc. Ile de Linoe dans la baie de Christiania.

Le morceau très-incomplet de cette plante que nous possédons

n'offre qu'une portion de fronde qui a quelqu'analogie avec l'espèce précédente ; mais l'égalité de diamètre de la fronde dans toutes ses parties, sa division dichotome régulière, la manière dont les divisions s'écartent sous un angle très-ouvert, et la forme des rameaux qui terminent la fronde, qui ne sont pas renflés comme dans le *Fucoides furcatus*, nous paraissent distinguer suffisamment cette espèce. Il est très-probable, en outre, que sa fronde était plane et membraneuse ; elle semblerait se rapprocher surtout de quelques-unes des nombreuses variétés du *Sphærococcus crispus*, ou *Chondrus polymorphus* de Lamouroux, dont ce savant a figuré un grand nombre dans sa dissertation sur plusieurs espèces de Fucus. Parmi ces variétés elle ressemble surtout à celle qui a reçu de plusieurs auteurs le nom de *Fucus norvegicus*, Turner, tab. 41 (*Sphærococcus norvegicus*, Agardh) ; mais l'échantillon de la plante fossile est trop incomplet pour qu'on puisse se former une opinion arrêtée à ce sujet.

§ VI. *DELESSERITES.*

Frons membranacea, integra vel pinnatifido-lobata, nervosa.

15. FUCOIDES LAMOUROUXII, Pl. VIII, Fig. 2.

F. fronde simplici, oblongâ, obtusâ, undulatâ ; nervo medio simplici, ad apicem evanescente, nervulis subnullis.

Fucoides Lamourouxii, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 312, Pl. XX, Fig. 2.

Gis. Dans les terrains de sédiment supérieur.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Coll. de M. Faujas de Saint-Fond.*)

La fronde de ce Fucus est simple, très-mince, ondulée et plissée sur le bord, qui est très-entier ; elle est oblongue, arrondie à l'extrémité ; la nervure qui la traverse est simple, assez large et ne paraît pas émettre de nervures secondaires.

Cette plante a la plus grande analogie avec le *Fucus sanguineus*, L. (*Delesseria sanguinea*, Lamouroux et Agardh.) Elle en diffère cependant par sa fronde beaucoup plus obtuse, ondulée sur les bords, et par l'absence des nervures secondaires; caractères qui paraitraient la rapprocher davantage du *Delesseria americana*, (Agardh, Spec. Alg. 1, p. 172), que je n'ai pas pu comparer avec elle.

16. FUCOIDES SPATHULATUS, Pl. VII, Fig. 4.

F. fronde simplici membranaceâ, oblongo-spatulatâ, obtusâ; nervo medio simplici, lato, vix distincto; nervulis nullis.

Gis. Dans les terrains de sédimens supérieurs.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Muséum d'hist. nat. de Paris.*)

Sa fronde est mince, membraneuse, oblongue, rétrécie en pétiole à la base, très-obtuse au sommet, parfaitement entière, parcourue par une nervure simple, assez large et peu épaisse, qui disparaît vers le sommet; on ne voit aucune trace de nervures latérales.

Cette plante paraît se rapprocher des *Delesseria;* mais je ne connais aucune espèce qui lui ressemble par la forme de la fronde et par la disposition de ses nervures. Son analogie avec les espèces suivantes et la disposition de sa nervure moyenne ne laissent cependant aucun doute sur sa place dans la famille des Algues.

17. FUCOIDES BERTRANDI, Pl. VII, Fig. 1, 2.

F. fronde simplici membranaceâ, obovato-oblongâ, acutâ, basi in petiolo angustatâ; nervo medio simplici lato; nervulis pinnatis, simplicibus, vix distinctis.

Gis. Dans les terrains de sédimens supérieurs.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Muséum d'hist. nat. de Paris; Coll. de M. Bertrand-Geslin.*)

La fronde de cette plante est oblongue, rétrécie à sa base en un pétiole assez long; elle est élargie et cependant un peu aiguë au

sommet; la nervure moyenne est assez marquée, large et peu épaisse; les nervures latérales sont obliques, peu marquées et paraissent simples.

Cette plante est presque intermédiaire entre le *Fucoides spathulatus* et le *Fucoides gazolanus*, comme ces deux plantes, elle ne peut se rapporter qu'au genre Delesseria, mais elle diffère essentiellement de toutes les espèces vivantes connues. Lorsqu'on considère les variations nombreuses dont une même espèce est susceptible parmi les plantes vivantes de cette famille, on se sent même porté à regarder ces trois plantes comme une seule espèce; mais cependant leur forme générale et la disposition des nervures m'ont engagé à les distinguer; des échantillons plus nombreux pourront seuls fixer les limites de ces espèces.

La forme générale de la fronde et la disposition des nervures rappellent quelques feuilles de plantes dicotylédones; mais la présence de petits flustres qui sont fixés sur les frondes, dans les échantillons du Muséum d'histoire naturelle, prouvent que cette plante a vécu dans la mer. (*Voyez* Pl. VII, Fig. 3.)

18. FUCOIDES GAZOLANUS, Pl. VIII, Fig. 3.

F. fronde simplici, membranaceâ, oblongâ, subspathulatâ, obtusâ, sinuatâ vel irregulariter lobatâ; lobis dissimilibus, sæpiùs rotundatis; nervo medio simplici; nervulis pinnatis, vage ramosis, apice evanescentibus.

Fucoides gazolanus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 312, Pl. XX, Fig. 5.

Gis. Dans les terrains de sédimens supérieurs.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Muséum d'hist. nat. de Paris; Coll. de M.* le comte *Gazola.*)

La fronde est membraneuse, mince, rétrécie vers la base en un pétiole assez court; élargie et obtuse au sommet; ses bords sont tantôt presque entiers, tantôt profondément sinueux, à lobes irré-

guliers et arrondis ; la nervure moyenne est très-marquée, assez étroite; elle donne naissance à des nervures secondaires, fines, rameuses, obliques, qui disparaissent vers les bords.

Cette plante a tout-à-fait l'aspect des Delesseria, sans qu'on puisse cependant la rapporter à aucune des espèces connues de ce genre; le *Delesseria sinuosa* de Lamouroux est l'espèce avec laquelle ce fossile a le plus d'analogie; elle en diffère cependant d'une manière bien marquée par la forme générale spatulée de sa fronde et par les lobes qui divisent ses bords qui sont arrondis et obtus, tandis que dans le *Delesseria sinuosa* ils sont le plus souvent aigus et irrégulièrement dentelés. La netteté et la finesse des nervures, ainsi que leur mode de division, pourraient faire prendre cette plante pour une feuille dicotylédone ; mais la disposition irrégulière de ses lobes prouve qu'elle ne peut appartenir qu'à la famille des Algues.

§ VII. *DICTYOTITES.*

Frons membranacea, flabellatim divisa, enervis.

19. FUCOIDES FLABELLARIS, Pl. VII, Fig. 5.

F. fronde planâ membranaceâ, enervi nec zonatìm punctatâ, flabellatìm divisâ ; lobis approximatis, oblongo-linearibus, integris vel furcatis, obtusis.

Fucoides flabellaris, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 311, Pl. XX, Fig. 5.

Gis. Dans les terrains de sédimens supérieurs.
Loc. Monte-Bolca près Vérone.

La fronde de cette espèce a environ 3 à 4 centimètres de long, elle paraît plane et membraneuse; elle est divisée profondément en plusieurs lobes étroits à la base, élargis et souvent bifides ou trifides au sommet.

Elle a tout-à-fait l'aspect d'une *Dictyota* (*Zonaria*, Agardh) et particulièrement des petites variétés du *Dictyota zonata* de Lamou-

roux (*Zonaria atomaria*, Ag.) Mais on n'y voit aucune trace des zones transversales qui caractérisent cette plante et les espèces voisines.

20. FUCOIDES MULTIFIDUS, Pl. V, Fig. 9, 10.

F. fronde membranaceâ, dichotomè multifidâ; laciniis linearibus magis minusve elongatis, ad bifurcationes dilatatis, erectis vel patentè deflexis, enervibus.

Gis. Marnes schisteuses formant partie du terrain de sédiment supérieur.
Loc. Salcedo dans le Vicentin. (*Bertrand-Geslin*, *A. Boué*.)

La fronde, large de 3 à 4 millimètres à sa base sans aucune nervure, se divise en segmens dichotomes plus ou moins allongés et plus ou moins étroits, qui vont successivement en diminuant de largeur jusqu'aux derniers qui ont environ 1 millimètre; ces segmens se divisent sous un angle très-ouvert, ils se redressent ensuite et s'entre-croisent plus ou moins avec ceux des divisions voisines; tantôt ils sont presque tous redressés, tantôt ils s'écartent et retombent presque vers leurs extrémités.

Le tissu de cette plante paraît assez mince, homogène, sans aucune nervure.

Cette espèce a une grande analogie avec quelques plantes du genre *Dictyota* de Lamouroux (*Zonaria*, Ag.), tels que les *Dictyota dichotoma*, *linearis*, *intricata*, *multifida* et *fasciola*; mais c'est du *D. multifida* qu'elle paraît se rapprocher le plus, quoiqu'elle en diffère par sa fronde, moins régulièrement dichotome. Toutes ces plantes appartiennent à nos mers d'Europe, mais elles sont aussi très-fréquentes dans les mers des pays chauds, telles que celles des Antilles.

Quoique cette plante me paraisse avoir les rapports les plus nombreux avec les espèces précédentes du genre *Dictyota*, cependant je dois indiquer aussi l'analogie remarquable qu'elle présente avec quelques variétés du *Chondrus polymorphus* de Lamouroux,

et particulièrement avec celle que M. Agardh désigne sous le nom de *Sphærococcus crispus*, var. *incurvatus*, dont j'ai comparé de très-bons échantillons avec la plante fossile.

21. FUCOIDES DIGITATUS, Pl. IX, Fig. 1.

F. fronde membranaceâ planâ, digitatâ; laciniis angustis, linearibus, rectis, æqualibus, integris, obtusis, subtruncatis.

Gis. Dans les schistes bitumineux du calcaire alpin.
Loc. Environs de Mansfeld.

Cette plante présente une fronde membraneuse plane, de 15 centimètres environ de longueur, dont la forme générale est triangulaire; sa base indivise est large de 7 à 8 millimètres, et se dilate peu à peu en forme de coin; elle se divise bientôt en quatre à cinq lobes, dont la plupart se partagent bientôt en deux; ces lobes dressés, peu divergens, droits, sont allongés, linéaires et n'ont pas un centimètre de large, ils sont tronqués ou à peine arrondis au sommet, et paraissent tous à peu près de la même longueur.

Cette espèce de Fucoïde se rapproche particulièrement des Dictyota, elle ressemble surtout beaucoup à certains échantillons du *Dictyota dichotoma* de nos côtes (*Zonaria dichotoma*, Ag. *Ulva dichotoma*, Decand. fl. fr., tom. II, p. 11. Engl. bot., n°. 774.) Mais cependant, dans cette plante, les frondes sont plus régulièrement dichotomes; les divisions ont lieu à la même hauteur; les lobes sont plus divergens, de manière à former un sinus arrondi entre chacun d'eux; enfin, ces frondes se divisent un plus grand nombre de fois et ne se terminent pas par des lobes simples et entiers, aussi allongés que ceux de la plante fossile. Ces derniers caractères lui donneraient quelqu'analogie avec les Delesseries à fronde palmée et sans nervures, tels que les *Delesseria palmetta* et *sarniensis* de Lamouroux; elle ressemble surtout d'une manière frappante à quelques échantillons assez grands de la première de ces espèces, dont les lobes très-entiers et

obtus ne diffèrent de ceux de la plante fossile que par leur largeur moins uniforme et leur extrémité plus arrondie.

§ VIII. *AMANSITES.*

Frons membranacea, pinnatifido-dentata, enervis.

22. FUCOIDES DENTATUS, Pl. VI, Fig. 9-12.

F. fronde membranaceâ, lineari (an simplici?), pinnatifido-dentatâ, enervi, dentibus triangularibus subacutis, apice obtuso.

Gis. Dans le calcaire de transition.
Loc. Pointe Levi près Québec dans le Canada. (*Coll. de M. Stockes.*)

Nous ne connaissons que des fragmens de cette petite espèce de Fucoïde; ce sont des portions, longues de 2 centimètres environ, d'une fronde linéaire, d'une largeur très-uniforme et égale à peu près à 2 ou 3 millimètres. Ces frondes, qui paraissent minces et membraneuses, sont profondément dentées sur les bords et presque pinnatifides; les lobes ou dentelures sont triangulaires, très-réguliers, d'une forme aiguë, mais à pointe mousse.

Nous ne savons pas si ces fragmens font partie d'une fronde rameuse dont ce ne sont que des divisions, ou s'ils appartiennent à une petite espèce à fronde simple. Quoi qu'il en soit, cette plante diffère entièrement de toutes celles que nous connaissons dans les mers actuelles, et elle présente des rapports éloignés avec des plantes appartenant à des genres très-différens.

Ainsi, les dentelures de sa fronde, par leur régularité, rappellent celles de l'*Amansia multifida;* mais, dans cette plante, les dentelures sont des lobes plus allongés et plus espacés, la fronde est réellement pinnatifide; la largeur uniforme de cette portion de fronde fossile la fait beaucoup ressembler, au premier aspect, à une nouvelle espèce de *Rytiphlœa,* rapportée de la Martinique, par M. l'ingénieur Duperrey, et à laquelle je donnerai le nom de ce jeune et zélé botaniste (*R. Duperreyi*). Mais les dentelures de cette plante sont

formées par un faisceau de petites pointes et non par une simple crénelure plane de la fronde. La forme des dentelures et la largeur uniforme de la fronde s'accorderaient bien avec ce qu'on observe dans le *Dictyopteris serrulata* de Lamouroux (Ann. Mus., tom. XX, Pl. II, Fig. 6); mais cette fronde est traversée par une nervure moyenne, très-marquée, dont on ne voit aucun indice sur la plante fossile; le même caractère éloigne de notre plante fossile l'*Osmundaria prolifera* de Lamouroux (Ann. Mus., tom. XX, Pl. VII, Fig. 4), qui lui ressemble par sa fronde lancéolée et presque linéaire, dentelée sur les bords; enfin de toutes les plantes de cette famille, celle qui a peut-être le plus d'analogie avec ce fossile est le *Sphærococcus pristoides* d'Agardh (*Fucus pristoides*, Turn., tab. 39, *Delesseria pristoides*, Lamouroux). Les lobes de la fronde, à peu près de la même largeur que ceux de l'espèce fossile, sont linéaires, d'une largeur assez uniforme, denticulés sur leur bord, sans nervure distincte; ce Fucus ne diffère réellement de l'espèce fossile que par ses dentelures moins régulières et qui, au lieu d'être triangulaires, un peu obtuses et séparées par des sinus aigus, sont pointues et séparées par des sinus arrondis, dont la forme se rapproche par conséquent en beaucoup plus petit de celle des dentelures de l'espèce fossile suivante, si ce n'est que les dents sont moins longues et moins aiguës. Il résulte de cette comparaison que cette espèce fossile ne peut être rapprochée d'aucun des genres actuellement connus avec quelque certitude.

23. FUCOIDES SERRA, Pl. VI, Fig. 7-8.

F. caule filiformi vagè ramoso, partes frondis membranaceas sustinente, lineari-lanceolatas, falcatas, unilatere serratas, margine concavâ integrâ, convexâ serratâ; dentibus rectis acuminatis.

Gis. Dans le calcaire de transition.
Loc. Pointe Levi près Québec au Canada. (*Coll. de M. Stockes.*)

Ce singulier Fucus fossile, dont nous ne connaissons qu'un fragment

assez imparfait, présente une forme irrégulière difficile à décrire; une tige filiforme soutient des expansions membraneuses, lancéolées et courbées en faux; ces expansions sont fixées à la tige par une de leurs extrémités, et souvent elles donnent naissance par l'autre extrémité à une autre portion de tige, d'où sort une nouvelle portion membraneuse; ces sortes de feuilles présentent aussi cette singularité, que leur bord concave est entier, tandis que celui qui est convexe est profondément denté; les dentelures ne sont pas obliques, elles sont aiguës et se prolongent en une pointe assez longue. Aucune espèce vivante n'a de rapports bien marqués avec ce fucus fossile; la forme générale des parties membraneuses, leur courbure et leurs dentelures unilatérales rappellent le singulier genre *Claudea* (*Claudea elegans*, Lamouroux, Ann. Mus., t. XX, Pl. VIII, Fig. 2.); mais on ne voit rien sur le fossile qui ressemble à l'élégant réseau à jour que présente le tissu de la plante vivante. L'*Amansia semipennata* (Lamouroux, l. c., Pl. XI, Fig. 4 et 5) offre également des frondes dont les lobes allongés ne sont dentés que d'un côté, mais le reste de l'organisation de cette plante est très-différent.

§ IX. *CAULERPITES.*

Caulis ramosus, foliis vel ramulis imbricatis undiquè obtectus.

24. FUCOIDES LYCOPODIOIDES, Pl. IX, Fig. 3.

F. caule pinnatìm ramoso, foliis sparsis (subdistichis?) linearibus, enervibus, patentibus.

An Knorr. part. I, tab. VII, Fig. 6?

GIS. Dans les schistes bitumineux du calcaire alpin.
LOC. Pays de Mansfeld.

Cette espèce ne diffère de la suivante que par ses feuilles moins rapprochées, plus étroites, plus ouvertes et moins nombreuses,

qui paraissent disposées presque sur deux rangs. Nous n'en avons vu qu'un fragment assez incomplet. La figure de Knorr ne se rapporte pas parfaitement à cette plante, quoiqu'elle ait plus d'analogie avec elle qu'avec aucune autre espèce que je connaisse; elle paraît représenter un Fucus à rameaux courts, oblongs, simples, régulièrement pinnés et disposés sur deux rangs, comme les feuilles de l'espèce que nous décrivons. On sait qu'entre les rameaux et les feuilles des plantes de cette famille il n'y a presque aucune différence; ainsi il y a bien quelque analogie entre ces fossiles, autant qu'on peut en juger d'après la figure de Knorr; le lieu d'où provenait son échantillon n'est pas connu. Cette espèce a beaucoup d'analogie avec les Caulerpes à feuilles distiques, telles que le *Caulerpa pennata* de Lamouroux (*Fucus pinnatus*, Turn., tab. 53), et le *Caulerpa myriophylla*, Lamouroux (*Fucus taxifolius*, Turn., tab. 54); elle en diffère surtout par ses feuilles moins régulièrement disposées et beaucoup plus grandes.

25. FUCOIDES SELAGINOIDES, Pl. IX, Fig. 2.

F. caule pinnatim ramoso, foliis sparsis numerosis, caulem undique tegentibus, oblongo-linearibus, membranaceis? enervibus.

Knorr, tom. III, φ Fig. 3. — χ fig. 1 et 3. — ψ.

Gis. Dans les schistes bitumineux du calcaire alpin.
Loc. Pays de Mansfeld. (*Coll. de l'école des mines.*)

La tige est longue de 2 à 3 décimètres au moins, irrégulièrement pinnée, à rameaux alternes plus ou moins ouverts, ou redressés, simples, de 6 à 8 millimètres de diamètre, à feuilles nombreuses, insérées dans tous les sens et sans ordre, étalées, oblongues, allongées, presque linéaires, obtuses (1). Ces feuilles sont minces et

(1) En exécutant la figure qui représente cette plante, on a rendu les feuilles trop pointues; elles doivent être un peu plus arrondies à leur extrémité.

paraîtraient avoir été membraneuses, à moins que ce ne soit un effet de la compression, ce qui est probable, d'après l'analogie de cette plante avec les Caulerpes dont les feuilles sont épaisses et charnues, mais suceptibles de devenir très-minces par la compression; on n'y voit aucune trace de nervures. Les figures très-imparfaites de Knorr ne représentent que la masse générale de ces fossiles; mais il faut une grande attention, et des échantillons mieux conservés qu'ils ne le sont la plupart du temps, pour y bien distinguer les feuilles.

Walch compare ces fossiles à des éponges, et particulièrement au *Spongia fluviatilis*, ainsi qu'aux *Ceratophyllum*. Il suffit d'un examen un peu attentif pour voir combien ces plantes diffèrent de ces deux genres.

La présence de feuilles bien distinctes, l'insertion irrégulière de ces feuilles, l'absence de nervures qui les parcourent, indiquent au contraire leur analogie avec les Algues; et, parmi le genre Caulerpa, il y a plusieurs espèces qui ont la plupart des mêmes caractères : tels sont les *Caulerpa cupressoides*, *Selago*, *hypnoides*, dont les rameaux sont également couverts de feuilles oblongues ou linéaires, sans nervures, disposées sans ordre régulier, et qui, par une forte compression, prendraient un aspect analogue à celui des plantes fossiles qui nous occupent. Ces dernières diffèrent surtout des plantes vivantes par leurs feuilles plus longues, plus lâches, plus étalées, moins exactement imbriquées et par leur taille plus grande; cependant elles se rapprochent à beaucoup d'égards du *Caulerpa Selago* (*Fucus Selago* Turn., tab. 55), qui a des feuilles longues, linéaires, insérées en grand nombre autour de la tige. Il nous manque des échantillons plus parfaits de ces plantes pour pouvoir les bien étudier et nous former une opinion plus précise à leur égard; mais il est bien certain que ces fossiles n'ont aucune analogie avec les Fougères et qu'ils n'ont que des rapports très-peu importans avec les Lycopodes auxquels ils ne ressemblent que par leur aspect général, mais dont ils ne possèdent ni la régularité ni l'apparence solide et ligneuse.

26. FUCOIDES FRUMENTARIUS.

F. caule subsimplici, foliis turbinatis vel clavatis, carnosis, sparsis, undiquè imbricatis, caulem obtegentibus.

Carpolithes frumentarius, Schloth. Petref., p. 419, tab. XXVIII, Fig. 1.
Algacites frumentarius, Schloth. Nachtrage zur. Petref., p. 43.

Gis. Dans les schistes bitumineux du calcaire alpin.
Loc. Ilmenau dans le pays de Mansfeld. (*Schlotheim.*)

La tige paraît simple dans l'échantillon figuré par M. Schlotheim, et que nous avons vû dans la collection de ce savant. Elle n'est nullement comprimée, ce qui tient peut-être à ce que ce fossile est renfermé dans un nodule, et non dans des schistes comme les autres échantillons du même terrain. Cette absence de compression le fait paraître beaucoup plus différent des deux espèces précédentes qu'il ne l'était probablement à l'état vivant; il en diffère cependant spécifiquement par ses folioles renflées vers l'extrémité, très-obtuses et presque claviformes, imbriquées dans tous les sens. Il est probable que, comme les précédentes, cette plante se rapprochait surtout des Caulerpa, quoiqu'elle diffère beaucoup des espèces qui vivent dans les mers actuelles par sa taille beaucoup plus considérable. Du reste, la forme des feuilles ou des rameaux, comme on voudra les appeler, qui couvrent ces tiges, est très-analogue à celle des feuilles des Caulerpa; elle est intermédiaire entre la forme très-renflée qu'on remarque à ces mêmes organes dans les *Caulerpa clavifera*, *sedoides*, *cactoides*, etc.; et la forme allongée des feuilles des *Caulerpa Selago*, *cupressoides*, *ericifolia*, etc. Il est probable que les espèces précédentes, quoique devenues parfaitement planes, par l'effet de la compression, avaient comme celle-ci, des feuilles charnues et presque vésiculeuses à l'état vivant. Par sa taille et sa forme générale, l'espèce qui nous occupe se rapproche surtout du *Caulerpa cactoides*, dont les

feuilles sont cependant beaucoup plus renflées et plus vésiculeuses; mais en faisant abstraction de sa grandeur plus considérable, elle a une analogie frappante avec le *Fucus uvifer*, Turn., tab. 230. (*Caulerpa clavifera*, var γ. Agardh, spec. Alg. I., p. 437.)

27. FUCOIDES NILSONIANUS, Pl. II, Fig. 22, 23.

F. caule subsimplici, foliis ovato-oblongis, obtusis, carnosis, undique densè imbricatis.

Caulerpa septentrionalis, Agardh, Mém. acad. de Stockh., 1823, p. 110, tab. II, fig. 7.
Fucoides imbricatus, Sternberg, fasc. IV, p. VII.
Var. β. Foliis apice incrassatis subclavatis, Agardh, *l. c.*, Fig. 6.

GIS. Douteux, dans une formation qui se rapporte probablement aux terrains de sédiment inférieur.
LOC. Mines de charbon de terre de Hœganès en Scanie. (*Nilson.*)

Cette espèce, suivant M. Agardh, se rapproche particulièrement des *Caulerpa clavifera* et *sedoides;* elle ressemble, en effet, par sa taille, la forme et la disposition de ses feuilles, à ces espèces. Cependant les feuilles m'ont paru moins renflées, moins claviformes que dans ces deux plantes, et se rapprocher davantage de la forme qu'elles présentent dans les *Caulerpa cupressoides* et *ericifolia.* Les feuilles paraissent surtout ressembler, par leur forme, à celles du *Caulerpa pennata* de Lamouroux; mais ces feuilles ne sont pas distiques comme dans l'espèce vivante que nous venons de citer.

Toutes les espèces de Caulerpa à feuilles imbriquées dont se rapprochent les Fucus fossiles de cette section, ne croissent que dans les mers des tropiques ou dans l'hémisphère austral sur les côtes de la Nouvelle-Hollande.

28. FUCOIDES BRARDII, Pl. II, Fig. 8-19.

F. caule simplici vel subpinnato, foliis ovatis vel ovato-oblongis, planis, subcarnosis? multifariè imbricatis.

Var. β. Foliis brevioribus obtusioribus.
Carpolithes hemlocinus? Schloth. Petref., p. 414.

Gis. Dans les lignites inférieurs à la craie.
Loc. Lignites du col de Pialpinson sur la limite des départemens de la Dordogne et de la Corrèze. (*Brard.*) Var. β. Le Frankenberg en Hesse.

Les échantillons du Frankenberg sont connus depuis long-temps et ont été comparés, soit à des fruits de Conifères, soit à des épis de Graminées. Ces végétaux sont transformés dans ce lieu, en cuivre sulfuré, qu'on a désigné sous le nom de cuivre sulfuré spiciforme (1). M. Schlotheim les indique sous le nom de *Carpolithes hemlocinus*, et les compare aux fruits du *Pinus americana*, Willd. Je ne puis du moins douter, d'après la localité célèbre qu'il cite, que le fossile qu'il désigne par ce nom ne soit le même que j'ai examiné. Il faut cependant convenir qu'il y a bien peu d'analogie entre cette plante et un fruit de Conifère, et encore moins entre elle et un épi de Graminée; on reconnaît, au contraire, par un examen un peu attentif, une tige couverte de feuilles courtes, charnues, obtuses, imbriquées comme dans quelques plantes grasses et comme dans les *Caulerpa*. La ressemblance parfaite entre cette plante et celle de Pialpinson, et l'analogie de cette espèce et de la suivante, ne me paraissent pas laisser de doute sur la place qu'elle doit occuper.

En effet, l'espèce fossile, à l'exception de sa taille, beaucoup plus considérable, ressemble extrêmement au *Caulerpa ericifolia* (*Fucus ericifolius*, Turn., tab. 56), et au *Caulerpa cupressoides* (*Fucus cupressoides*, Turn, tab. 195). Cette dernière plante surtout, en faisant abstraction de sa petitesse, ressemble d'une

(1) Brongniart, *Traité de minéralogie*, tom. II, p. 213. — Cuivre gris spiciforme, Haüy.

manière frappante aux échantillons du Frankenberg, par la disposition régulière des feuilles, et par leur forme obtuse. La première espèce est au contraire très-analogue, en plus petit, aux échantillons de Pialpinson que j'ai reçus de M. Brard. Peut-être devrait-on considérer ces deux variétés comme des espèces distinctes; mais, avant de séparer des objets si voisins, il m'a semblé nécessaire d'en voir un plus grand nombre d'échantillons.

29. FUCOIDES ORBIGNIANUS, Pl. II Fig. 6, 7.

F. caule irregulariter pinnato, foliis minutis, subconicis, obtusis, carnosis, subtrifariè imbricatis, caulem undique tegentibus.

Fucoides orbignianus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 308, Pl. XIX, Fig. 1.

Gis. Dans les lignites inférieurs à la craie.
Loc. L'île d'Aix, près La Rochelle. (*D'Orbigny*, *Fleuriau de Bellevue.*)

Cette plante, que je connais plus complétement que les précédentes, me paraît établir d'une manière certaine l'analogie de tout ce groupe de fossiles avec les Caulerpa; sa tige est rameuse, à rameaux pinnés à peu près distiques, mais sans régularité; ses feuilles petites, charnues, courtes et presque coniques, obtuses, s'insèrent par une base assez large; elles sont disposées sur trois rangs d'une manière assez régulière.

La grandeur de cette plante, le mode de division de sa tige, la forme et le mode d'insertion des feuilles ont la plus grande analogie avec ce que Turner a figuré dans son *Fucus cupressoides*, tab. 195 (*Caulerpa cupressoides*, Agardh), si ce n'est que dans cette plante les feuilles paraissent disposées sur cinq à six rangs.

Au premier aspect, cette plante ressemble aussi au genre *Thamnophora*, et particulièrement au *Thamnophora triangularis*; mais une comparaison plus attentive montre de grandes différences, les feuilles ou tubercules de cette plante étant divisés à leur extré-

mité en trois ou quatre pointes aiguës, tandis que les feuilles de l'espèce fossile sont entières et obtuses au sommet.

§ X. *Espèces qui ne peuvent se rapporter à aucune des sections précédentes.*

30. FUCOIDES AGARDHIANUS, Pl. VI, Fig. 5, 6.

F. fronde simplici, oblongâ, margine sinuato-undulatâ, transversè et obliquè plicatâ, frondem pinnatam pinnulis adhærentibus simulante; nervo medio crasso, ad apicem evanescente; nervulis nullis.

Fucoides agardhianus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 312, Pl. XXI, Fig. 1 et 2.

Gis. Dans les terrains de sédiment supérieur.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Coll. de MM. Faujas et Gazola.*)

Cette plante paraît différer beaucoup de toutes les espèces connues de la famille des Algues, cependant elle a encore plus d'analogie avec le genre si varié des Caulerpa qu'avec aucun autre; elle a la fronde simple comme le *Caulerpa prolifera* de la Méditerranée, mais cette fronde n'est pas une simple expansion membraneuse comme dans cette plante; elle est traversée par une forte nervure large et épaisse, analogue à la tige principale des Caulerpes pinnés, et les expansions membraneuses qui la garnissent des deux côtés, sont plissées obliquement et paraîtraient plutôt représenter une fronde pinnée dont les folioles seraient soudées ensemble, qu'une membrane continue; caractères qui lui donnent beaucoup de ressemblance avec le *Caulerpa scalpelliformis*, dont les lobes latéraux sont très-rapprochés et se croisent presque.

** Espèces douteuses.*

31. FUCOIDES PECTINATUS.

F. caule simplici, recto, pinnatifido, pinnulis distantibus, arcuatis, cylindrico-subulatis, aculeiformibus.

Carpolithes orobiformis? Schloth. Petref., p. 419, tab. XXVII, Fig. 2.
Algacites orobiformis, Schloth. Nacht. zur. Petref., p. 43.

Gis. Dans les schistes bitumineux inférieurs au calcaire alpin.
Loc. Ilmenau dans le pays de Mansfeld. (*Schlotheim.*)

Cette espèce, considérée d'abord comme un fruit et ensuite comme une Algue par M. de Schlotheim, est très-douteuse; on n'en connaît jusqu'à présent qu'un fragment trop incomplet pour se former une opinion exacte à son égard.

J'avais d'abord cru pouvoir rapporter à la même espèce une plante fossile remarquable, conservée dans la collection publique de la ville du Mans, et dont M. Jules Desnoyers a eu la bonté de me communiquer un croquis; mais, malgré son analogie générale avec la figure de M. Schlotheim, n'ayant pas vu l'échantillon, je n'ose établir leur identité spécifique. La disposition rayonnante que présentent les sept tiges pinnées qui partent d'un même point, dans cet échantillon de la collection du Mans, me ferait même présumer que ce n'est pas un Fucus, mais que ce sont plutôt les feuilles d'un *Zamia* encore réunies au sommet de la tige. On sait qu'il est facile, d'après des dessins incomplets, de confondre ces plantes comme je l'avais fait dans mon premier mémoire, à l'égard des *Fucoides pennatula* et *elegans*, dont le premier est un *Zamia* et le second paraît une *Conifère;* c'est par cette raison que je reste dans le doute jusqu'à ce que j'aie pu voir l'échantillon lui-même.

32. FUCOIDES TURBINATUS, Pl. VIII, Fig. 1.

F. caule simplici, erecto, elongato, ramulis subspicatis, brevibus, nudis, turbinatis vel in disco obconico expansis.

Fucoides turbinatus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 314, Pl. XX, Fig. 1.
Scheuzer, Herb. diluv., Tab. v, Fig. 6.

Gis. Dans les terrains de sédiment supérieur.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Mus. d'hist. nat. de Paris.*)

La position de cette plante dans la famille des Algues est très-douteuse; elle offre une tige simple, assez grêle, flexueuse, d'où naissent des pédoncules courts, dressés, qui supportent des corps turbinés ou en forme de cloche renversée, plus ou moins évasés, suivant qu'on les observe vers le bas où ils sont très-dilatés, ou vers le haut, où ils ne représentent qu'un cône renversé, peu élargi.

Est-ce un Fucus analogue aux *Caulerpa clavifera, chemnitzia*, etc., ou une plante phanérogame couverte de fleurs en têtes plus ou moins épanouies? La différence progressive de forme à diverses hauteurs ne s'observe pas ainsi sur les Caulerpa, dont les feuilles sont en général plus rapprochées, plus arrondies et moins régulières; d'un autre côté, l'apparence de ces corps annonce une masse charnue homogène et non une aggrégation de fleurs.

33. FUCOIDES DISCOPHORUS, Pl. VIII, Fig. 6.

F. caule difformi, ramoso, ramulis elongatis, squamulosis, apice in disco subhemisphærico expansis.

Fucoides discophorus, Ad. Brong., Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris, tom. I, p. 313, Pl. XX, Fig. 6.

Gis. Dans les terrains de sédiment supérieur.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Mus. d'hist. nat. de Paris.*)

Cette espèce ne diffère de la précédente que par sa tige beaucoup

plus rameuse, se divisant en rameaux allongés, grêles, garnis de petites écailles ou d'épines courtes, et terminés par un corps en forme de cône très-déprimé et renversé, ou d'une sorte de disque; cette masse paraît homogène et charnue comme dans la plante précédente dont celle-ci diffère à peine. Les mêmes réflexions s'appliquent à toutes les deux, car elles appartiennent évidemment au même genre, soit qu'elles restent dans la famille des Algues, ou qu'elles doivent en sortir pour se ranger dans une autre famille.

34. FUCOIDES LYNGBIANUS, Pl. II, Fig. 20, 21.

F. caule simplici? foliis oblongis vel ellipticis vel subrotundis, difformibus, crassis, enervibus, patentibus, undiquè insertis.

Gis. Dans la craie tufeau.
Loc. Arnager dans l'île de Bornholm. (*Coll. de S. A. R. le prince Christian de Danemarck.*)

L'impression de ce Fucus est si vague et si peu arrêtée, qu'il est difficile d'en donner une description précise et de fixer ses rapports avec les plantes de cette famille.

On distingue une tige simple autour de laquelle sont groupées sans ordre des sortes de feuilles arrondies ou ovales qui paraissent avoir été épaisses ou charnues, et dont une des plus nettes est représentée Fig. 21; elle paraît être sans nervure et comme granuleuse; ces caractères font ressembler cette plante aux Caulerpa à feuilles renflées et presque vésiculeuses, telles que les *Caulerpa clavifera*, *chemnitzia* et *sedoides*, et l'éloignent des *Sargassum* dont elle présente un peu l'aspect général; il paraît du moins certain que si l'état imparfait de cet échantillon ne nous trompe pas, cette plante se rapporte à un genre exotique des mers équatoriales ou australes.

35. FUCOIDES? CYLINDRICUS, Pl. III, Fig. 4.

F. fronde pinnatâ; ramis simplicibus, patentè erectis, crassis, subcylindricis, obtusis.

Knorr, tom. I, Tab. XXXIV, *a*, Fig. 2.
Fucoides ? cylindricus, Sternb., Flore du monde primitif, p. VII, Tab. LXVIII, Fig. 1.

Gis. Dans le grès à bâtir. (*Quadersandstein.*)
Loc. Teschen sur les bords de l'Elbe en Bohème. (*Sternberg.*)

Cette espèce a quelqu'analogie, par la grandeur, l'épaisseur et la forme de ses rameaux, avec la var. β du *Fucoides furcatus*, qui a été trouvée à Stonesfield; mais elle en diffère par ses divisions simples et qui ne paraissent jamais se bifurquer.

Je ne connais cette plante que par les deux figures de Knorr et de M. de Sternberg, qui, malgré quelques différences dans la disposition des rameaux, me paraissent se rapporter à la même espèce. Parmi les Fucus vivans, je n'en connais aucun qui ait quelque ressemblance avec cette plante fossile.

36. FUCOIDES CIRCINATUS, Pl. III, Fig. 3.

F. fronde ramosâ, subpedali, ramulis elongatis, subsimplicibus, cylindricis, arcuatis et eodem latere subcircinatìm deflexis.

Gis. Dans un grès blanc inférieur aux schistes de transition qui renferment des trilobites, etc.
Loc. Près du château de Raebeck, à la base du Kinnakulle, sur le bord du lac Wenern en Suède.

Ces impressions, que j'ai vues en assez grand nombre dans les grès de transition qui forment la base du Kinnakulle, ont toutes, d'une manière plus ou moins parfaite, la disposition représentée

sur la figure, réduite au quart, que j'ai dessinée sur les lieux, les blocs de grès qui les renferment étant trop gros pour qu'on pût en détacher des échantillons entiers. Ce Fucus atteint près d'un pied de haut, il est en général renfermé dans le grès perpendiculairement aux couches et non pas parallèlement à ces couches, comme la plupart des végétaux transportés et déposés dans le lieu où la roche qui les renferme s'est formée. Cette plante paraît rameuse dès la base; elle donne naissance à des rameaux très-allongés, simples, cylindriques, à peu près gros comme le petit doigt, tous dirigés et recourbés du même côté, absolument comme une queue de coq.

Je ne connais aucun Fucus vivant qui se rapproche de cette impression singulière, et cependant elle ne paraît pas pouvoir se rapporter à autre chose qu'à quelque plante de cette famille.

** *Supplément aux familles des ALGUES* (1) *et des CONFERVES.*

25 *bis.* FUCOIDES HYPNOIDES, Pl. IX *bis*, Fig. 1-2.

F. caule regulariter pinnato, rachi crasso (squamuloso?); ramis distichis, obliquis, approximatis, æqualibus; foliis oblongis, obtusis, sub-tri vel quadrifariè insertis, imbricatis.

Gis. Inconnu.
Loc. Suisse. (*Coll. de M. le marquis de Dré.*)

Cette espèce a l'analogie la plus frappante avec le *Caulerpa hypnoides* (*Fucus hypnoides*, Turn., Hist. Fuc., t. 173.). La taille est la même, la disposition des rameaux est tout-à-fait semblable; la

(1) J'avais cité le *Fucoides Targionii* observé à Bignor en Angleterre, comme ayant été trouvé dans des couches qui se rapportaient au grès ferrugineux (*Ferruginous-sand*, *Iron-sand* ou *Hastings-sand*); d'après les renseignemens que M. Mantell a bien voulu me communiquer, les couches qui renferment ces fossiles, à Bignor dans le Sussex, n'appartiennent

seule différence existe dans la forme des feuilles, celles de la plante vivante étant plus étroites, plus aiguës et disposées en plus grand nombre et moins régulièrement autour des rameaux; cette espèce croît dans les mers australes de la Nouvelle-Hollande.

La grosseur de la tige, la disposition des rameaux, et surtout la forme et l'épaisseur des feuilles ne permettent pas de considérer cette plante comme une Mousse ou comme un Lycopode.

Le lieu d'où provient cette plante remarquable ne nous est pas exactement connu : son étiquette ne porte que le mot *Suisse*, sans que nous puissions présumer le lieu précis où elle a été trouvée, ni la formation à laquelle appartient le schiste noir un peu micacé qui la renferme. D'après ses rapports botaniques avec les espèces entre lesquelles nous la plaçons, nous pourrions croire qu'elle appartient à des schistes bitumineux analogues à ceux du Mansfeld ou à des terrains contemporains du grès vert, comme ceux des Voirons près Genève.

La belle collection de M. de Dré, que nous n'avions pas pu étudier lors de la publication de notre première livraison, nous a offert également un très-bel échantillon du *Fucoides selaginoides* que nous avons fait figurer, Pl. 9 *bis*, fig. 5. Il montre bien la diposition pinnée des rameaux, la forme oblongue et obtuse des feuilles ainsi que l'absence complète des nervures.

pas à cette formation, mais à la craie chloritée ou grès vert, formation nommée par les géologues anglais, *Firestone* ou *Upper Green-sand*.

Malgré le rapprochement de ces couches, cette distinction n'est pas sans importance; cette dernière formation étant une dépendance de la craie, et tous ses fossiles, comme ceux de la craie, annonçant une origine marine, tandis que les sables de Hasting, dont le grès de Tilgate fait partie, paraissent s'être déposés sous les eaux douces, et ne renferment presque aucuns fossiles marins. Nous remarquerons, en outre, que cette position des couches qui renferment le *Fucoides Targionii*, à Bignor, s'accorde complétement avec celle que M. Dufrenoy et Élie de Beaumont assignent aux roches qui contiennent les mêmes fossiles aux Voirons.

3. CONFERVITES THOREÆFORMIS, Pl. IX *bis*, Fig. 3-4.

C. filamentis simplicibus, flexuosis, continuis, pilis brevibus tectis.

Gis. Terrain de sédiment supérieur.
Loc. Monte-Bolca près Vérone. (*Coll. de M. de Dré.*)

Cette plante, dont nous devons la connaissance à la communication bienveillante que M. le marquis de Dré nous a faite de sa collection, est un des exemples les plus certains de Conferves fossiles; elle ressemble en effet complétement, ainsi que M. Leman l'avait remarqué, aux espèces du genre *Thorea*, et même à certains échantillons du *Thorea ramosissima* de France, quoiqu'elle se rapproche peut-être plus par ses tiges simples du *Thorea violacea*, espèce recueillie à l'île de Bourbon, par M. Bory-Saint-Vincent. On distingue sur cette tige simple et flexueuse des filamens courts, souvent réunis en pinceaux, comme cela a lieu lorsque ces filamens se sèchent, et représentant parfaitement un rameau de *Thorea* desséché.

CRYPTOGAMES
CELLULEUSES.

Cette classe de végétaux présente déjà une organisation beaucoup plus compliquée que la précédente : la reproduction s'opère au moyen d'organes très-variés, d'une structure très-singulière et qui paraissent destinés à opérer une véritable fécondation, quoique par des moyens très-différens de ceux par lesquels cette fonction s'exécute dans les plantes phanérogames. L'absence de véritables vaisseaux, et particulièrement de trachées, celle des stomates à la surface des feuilles distinguent ces végétaux de ceux qui composent la classe suivante.

On reconnaît dans la plupart des plantes qui font partie de cette classe une tige fixée par des racines, soit sur le sol, soit sur la tige d'autres plantes, et supportant des feuilles colorées en vert, destinées comme celles des végétaux plus parfaits à opérer la respiration. Les organes de la végétation diffèrent donc peu de ceux des végétaux des classes suivantes, et n'ont aucune analogie avec ceux des Agames. Cette tige et ces feuilles sont, il est vrai, dépourvues de vaisseaux et de véritable épiderme; mais il est plusieurs plantes phanérogames aquatiques qui en sont également privées; et l'on peut, à bien des égards, assimiler la manière de croître de la plupart de ces plantes dans une atmosphère très-humide, à celle des plantes plus parfaites qui végètent constamment sous l'eau.

Quant aux organes reproducteurs, dans toutes les plantes de cette classe qui ont été bien étudiées, on a reconnu des conceptacles renfermant des séminules nombreuses, libres, sans aucune adhérence avec les parois, et recouvertes par d'autres enveloppes membraneuses, qu'on a comparées successivement au calice, à l'ovaire, ou

aux membranes de l'ovule des plantes phanérogames. Ces conceptacles, d'une structure en général très-compliquée, s'ouvrent avec régularité à la maturité des séminules, pour leur donner issue.

Outre ces organes femelles, on a observé dans ces plantes des petits sacs membraneux, fixés sur des points particuliers du végétal, éclatant par l'action de l'eau comme les grains de pollen, et qu'on considère assez généralement comme des organes mâles.

Telle est l'organisation essentielle des végétaux de cette classe, qui ne constituent que deux familles : les Hépatiques et les Mousses.

On ne connaît jusqu'à présent aucune plante fossile qui puisse se rapporter à la famille des Hépatiques, et deux espèces seulement viennent se ranger dans celle des Mousses.

Daubenton avait cru, il est vrai, reconnaître des plantes de cette famille dans des Agates mousseuses, et M. Macculloch a figuré de prétendus végétaux, observés dans ces mêmes minéraux, végétaux qu'il compare à des *Jungermannia*, et qui, d'après ses figures, en ont en effet beaucoup l'aspect. Mais comme, malgré mes recherches dans beaucoup de cabinets, je n'ai pu trouver un seul échantillon d'Agate qui présentât un indice de Mousse ou de Jungermanne, je reste dans le doute à cet égard, et je suis porté à penser que, par un examen trop superficiel, on s'est laissé imposer par des infiltrations de substances minérales qui imitent quelquefois assez parfaitement des Mousses ou d'autres plantes analogues, pour qu'on puisse s'y tromper, à moins d'un examen très-attentif.

MOUSSES.

La famille des Mousses, aussi remarquable par la petitesse des plantes qu'elle renferme, que par la structure compliquée de leurs organes, offre cependant une grande uniformité dans l'organisation de leurs parties essentielles.

Toutes les espèces qu'elle comprend, présentent une tige plus ou moins distincte, plus ou moins étendue, fixée sur les corps qui lui servent de support par des racines fines et nombreuses, analogues à des filamens de conferves avec lesquelles on les a quelquefois confondues. Cette tige, simple ou rameuse, supporte des feuilles généralement assez nombreuses, rapprochées, insérées tout autour de cette tige et se recouvrant l'une l'autre; quelquefois ces feuilles sont distiques, ou bien déjetées d'un seul côté. Leur forme, leur mode d'insertion varient beaucoup et donnent quelquefois de bons caractères pour reconnaître ces plantes, même lorsqu'elles sont dépourvues de fructification.

Le mode de ramification de la tige, et la disposition des feuilles sur cette tige, sont particulièrement propres à caractériser certains genres ou quelques groupes dans les grands genres; la forme des feuilles elles-mêmes, est en général un caractère constant dans la même espèce.

On doit surtout donner attention aux nervures qui les traversent; dans beaucoup d'espèces, on n'en découvre aucune trace; dans d'autres, on ne voit qu'une nervure moyenne qui parcourt une plus ou moins grande partie de la feuille, et qui quelquefois s'étend au delà de son extrémité sous la forme d'un filament blanc et transparent. Enfin, quelquefois on en observe trois partant de la base de la feuille; jamais ces nervures ne sont rameuses.

La structure des tiges et des feuilles, est un des caractères essentiels de cette famille. On n'a jamais pu découvrir ni trachée, ni

aucune autre espèce de vaisseaux dans la tige de ces plantes ; elle ne paraît formée que de tissu fibreux, dont les fibres laissent probablement entre elles des canaux intercellulaires pour le passage des fluides nourriciers. Les feuilles également ne présentent jamais de vaisseaux ; elles sont formées le plus souvent par une seule couche, ou par deux ou trois couches de cellules très-régulières qui donnent à cette membrane, lorsqu'on l'examine au microscope, une texture réticulée d'une régularité admirable ; les nervures ne sont formées que par des fibres analogues à celles qui constituent la tige. Enfin, tous ces organes ne sont pas enveloppés par un épiderme analogue à celui des plantes vasculaires, c'est-à-dire, par une couche de cellules transparentes et fortement adhérentes entre elles.

Les cellules, remplies de globules verts, s'étendent jusqu'à la surface dans ces plantes comme dans la plupart des plantes aquatiques à feuilles submergées, et par suite de cette absence de l'épiderme, les stomates, destinés à faire communiquer le parenchyme des feuilles avec l'air extérieur, manquent également.

Deux sortes d'organes, dont Hedwig a décrit la structure et le développement avec une précision remarquable, concourent à la reproduction.

Les uns sont des petits sacs oblongs ou elliptiques, fixés par un court pédicelle, et réunis par groupes, soit à l'aisselle des feuilles, soit à l'extrémité des tiges, où ils sont environnés de feuilles modifiées, formant un involucre rayonnant.

Ces petits sacs, mis en contact avec de l'eau, se rompent par l'extrémité opposée à leur point d'attache, et donnent issue à une quantité de petits granules réunis en des sortes de nuages irréguliers.

Ce phénomène et la structure de ces petits sacs, les ont fait considérer comme analogues à des grains de pollen fixés par un des points de leur surface, et tout porte à penser qu'ils remplissent des fonctions analogues, c'est-à-dire, qu'ils sont des organes fécondans.

Les organes qui contiennent les séminules, se présentent d'abord sous la forme d'un petit corps subulé, fixé par sa base et contenu dans un sac membraneux qui s'allonge supérieurement en un

tube cylindrique un peu évasé au sommet. Ce prolongement tubuleux, qu'on a comparé au stigmate, et qui a peut-être plus d'analogie avec le prolongement des membranes de l'ovule qui entoure souvent le micropyle, paraît destiné à recevoir le fluide fécondant.

Après la fécondation le petit corps subulé grossit, se gonfle et se change en une capsule contenant de petits corps reproducteurs; le sac qui l'enveloppait se détache à sa base, il est soulevé par la capsule dont le pedicelle s'allonge et forme la coiffe qui recouvre cette capsule jusqu'à sa maturité. Suivant la manière dont cette coiffe s'est détachée, elle est fendue latéralement ou coupée transversalement, ou divisée en plusieurs lanières à sa base. La capsule complétement développée est ovoïde ou cylindrique, droite ou inclinée; elle s'ouvre supérieurement par le moyen d'un opercule qui se détache complétement.

L'ouverture qui en résulte est tantôt nue, tantôt entourée par une membrane entière, ou le plus souvent par un ou deux rangs de dents plus ou moins allongées, au nombre de 4, 8, 16 ou 32, et formées quelquefois par la soudure de plusieurs dents entre elles. C'est à ces parties qui entourent l'orifice de l'urne qu'on donne le nom de péristome. La membrane qui forme la capsule est double, l'externe plus solide, l'intérieure plus fine. Au milieu de la cavité de cette capsule s'élève une colonne ou columelle plus ou moins allongée; c'est autour de cette columelle que sont placées les séminules.

Ces petits corps réguliers, semblables entre eux, n'adhèrent par aucun point à la capsule : mis sur la terre humide, ils se développent sans présenter rien qu'on puisse comparer à de vrais cotylédons, mais en donnant naissance à des filamens rameux, confervoïdes, analogues plutôt aux radicelles des Mousses.

Telle est la structure des petites plantes qui constituent cette famille; les genres nombreux qu'on a formés parmi elles, sont fondés principalement sur les caractères que fournissent la position axillaire ou terminale des fleurs femelles, la forme de la coiffe, et la structure du péristome. On connaît plus de huit cents espèces de Mousses,

réparties dans soixante genres environ. La distribution géographique de ces plantes exige des recherches plus étendues pour fournir des résultats exacts; on sait cependant que quelques genres, et un grand nombre d'espèces, sont propres à des climats particuliers, tandis que d'autres espèces se retrouvent avec des caractères parfaitement identiques sous les climats les plus différens, et dans les lieux les plus éloignés du globe.

Jusqu'à présent ces plantes n'avaient pas été reconnues à l'état fossile; je crois pouvoir maintenant en indiquer deux espèces trouvées toutes deux dans des terrains d'eau douce assez récens. L'une, découverte près de Narbonne par M. Tournal, ne laisse aucun doute sur ses rapports avec la famille des Mousses; l'autre, observée déjà depuis assez long-temps dans les meulières de Lonjumeau, près Paris, avait été indiquée sous le nom de *Lycopodites squamatus*, dans la description géologique des environs de Paris. Cette dernière diffère beaucoup plus des espèces de Mousses que nous connaissons, et ce n'est qu'avec quelque doute que nous la rangeons dans cette famille.

Il est assez remarquable que les recherches les plus attentives n'aient pu faire découvrir jusqu'à présent aucun indice de ces cryptogames dans les terrains houillers, dont la végétation paraîtrait cependant analogue à celle des lieux où ces plantes croissent en abondance.

Les fructifications n'existant pas dans les deux espèces fossiles que nous allons décrire, on ne peut reconnaître les genres auxquels elles appartenaient, et nous les désignerons sous le nom générique de *Muscites*.

MUSCITES.

Veg. Caulis simplex vel ramosus, filiformis, foliis membranaceis vix nervosis, sessilibus vel amplexicaulibus, imbricatis vel subpatentibus, obtectus.

Fruct. Capsula ovata vel cylindrica, pedicellata vel rariùs subsessilis, operculata, calyptrâ supernè vestita.

1. MUSCITES TOURNALII, Pl. X, Fig. 1-2.

M. caule filiformi, subsimplici (basi ramoso?), ramis elongatis, flexuosis, flagelliformibus; foliis patentibus, vel laxè imbricatis, subtrifariis, ovato-lanceolatis, obtusiusculis, integerrimis, subconcavis, enervibus. Fructificatio ignota.

Gis. Dans une formation d'eau douce composée de marnes calcaires schisteuses, faisant partie des terrains de sédiment supérieur, et qui renferme un grand nombre de feuilles de plantes dicotylédones et de conifères (1).

Loc. Armissan près Narbonne. (*Tournal.*)

Cette plante présente des rameaux très-allongés, flexueux, naissant par touffes, et probablement d'une même souche; ces rameaux irrégulièrement entremêlés paraissent s'être étalés à la surface du sol, ou avoir flotté dans l'eau; ils sont couverts de feuilles assez écartées et étalées vers la base où elles laissent voir la tige, rapprochées et imbriquées vers le sommet; elles paraissent insérées en spirale sur trois rangs; leur forme est ovale-lanceolée, et se termine en une pointe mousse. Elles sont parfaitement entières, légèrement

(1) M. Tournal, auquel nous devons plusieurs autres plantes très-curieuses de cette formation, se propose de faire connaître sa position géologique, dans un mémoire qui sera publié incessamment dans les *Annales des sciences naturelles*.

concaves, et complétement dépourvues de nervures. On n'a pas découvert jusqu'à présent de capsules; mais la disposition des tiges et des feuilles, et la forme de ces dernières, placent presque sans aucun doute cette plante dans la tribu des Hypnoïdes, et la rapprochent surtout de quelques *Hypnum* ou *Leskea*. Cependant, après l'avoir comparée avec attention aux espèces qui croissent en Europe, on n'en trouve aucune qui lui soit parfaitement semblable, quoiqu'elle ait de l'analogie avec plusieurs d'entre elles.

Ses rameaux presque simples ou irrégulièrement divisés, ses feuilles espacées, entières, la rapprochent surtout des *Hypnum denticulatum* et *riparium* (1); mais les feuilles ne paraissent pas aussi régulièrement distiques que dans la première, et elles sont bien moins allongées et aiguës que dans la seconde; en outre elles paraissent concaves et légèrement enroulées sur leur bord, ce qui peut-être pourrait cacher de petites dentelures, et alors cette espèce ressemblerait beaucoup à certaines variétés de l'*Hypnum riparioides* Hedw. (Moug. et Nestl. Stirp. crypt. n°. 427), ou à l'*Hypnum cuspidatum* dont les feuilles sont seulement beaucoup plus étalées vers la base des rameaux.

Parmi les espèces exotiques que j'ai pu comparer avec elle, soit d'après des échantillons, soit d'après de bonnes figures, la seule qui offre quelque analogie est l'*Hypnum elegans* de Hooker (*Musci exot.*, Tom. I, tab. 9), espèce de la côte nord-ouest de l'Amérique, dont les tiges plus régulièrement rameuses portent des feuilles légèrement recourbées et dentelées à l'extrémité.

Pour discuter ces analogies avec plus de certitude, il faudrait des échantillons plus nombreux que ceux que je possède, et surtout connaître le fruit de cette espèce.

(1) Voyez la Pl. X, Fig. 3-4, qui représente cette dernière plante de grandeur naturelle et un rameau grossi.

2. MUSCITES? SQUAMATUS, Pl. X, Fig. 5-7.

M. ramis simplicibus, foliis rhomboideis, obtusis, cauli arctè applicatis, nervo medio vix distincto percursis.

Lycopodites squamatus, Ad. Brong., in. Cuv. et Brong., Desc. géol. des env. de Paris, p. 359, Pl. XI, fig. 3.

Gis. Dans les meulières du terrain d'eau douce supérieur.

Loc. Lonjumeau près Paris.

Cette plante, dont on trouve les moules en creux dans la meulière, se présente sous forme de tiges simples dont le diamètre varie de 4 à 6 millimètres et dont on trouve des fragmens de 3 à 4 centimètres qui n'offrent aucune trace de ramifications; les feuilles courtes, obtuses, rhomboïdales, paraissent assez épaisses, et sont exactement appliquées contre la tige qu'elles environnent de toute part, et sur laquelle elles paraissent disposées en quinconce sur quatre rangs, ou plutôt former des spirales montant de gauche à droite; elles sont légèrement carénées sur leur ligne moyenne, ce qui semblerait indiquer qu'elles sont parcourues par une nervure médiane.

En comparant ces fragmens de plantes avec divers végétaux vivans, on ne leur trouve quelque analogie qu'avec les Lycopodes, les rameaux de quelques espèces de Genévriers et certaines espèces de Mousses; ces tiges simples et toujours peu étendues ne ressemblent qu'à un petit nombre d'espèces de Lycopodes, leurs feuilles courtes et obtuses ne rappellent pas non plus ces végétaux; enfin ces fossiles, mêlés dans les mêmes échantillons avec des tiges de Nymphéa et des fragmens d'autres plantes aquatiques, semblent devoir également se rapporter à des végétaux propres à ces mêmes localités.

Les mêmes raisons les éloignent des Conifères, et en outre il serait étonnant qu'on ne trouvât que des fragmens isolés de ces vé-

gétaux dont les rameaux ont un mode de division qui les fait reconnaître facilement; d'ailleurs, si on compare cette plante fossile avec les rameaux des Genévriers, et particulièrement du *Juniperus phœnicea*, dont elle se rapproche le plus, on voit que dans les Genévriers les feuilles opposées en croix sont disposées sur quatre rangs parfaitement réguliers (Pl. X, Fig. 9); tandis que sur la plante fossile ces rangées ne sont pas, à beaucoup près, aussi régulières, ce qui indique une insertion des feuilles en spirale; cette différence, qui dépend d'un point essentiel de l'organisation, nous paraît suffisante pour éloigner ces plantes, malgré la ressemblance qu'elles offrent au premier aspect.

Parmi les Mousses, les Sphagnum surtout présentent beaucoup d'analogie avec notre plante fossile, 1°. par leurs rameaux simples portés sur une tige commune, dont ils se détachent très-facilement; 2°. par leurs feuilles qui, dans plusieurs espèces, sont exactement imbriquées et d'une forme assez semblable à celles du *Muscites squamatus;* 3°. par les lieux qu'ils habitent. La forme des feuilles de l'espèce fossile se rapproche surtout de celle du *Sphagnum compactum* (Pl. X, Fig. 8), et dans quelques échantillons elles sembleraient redressées vers l'extrémité, comme dans le *Sphagnum squarrosum;* mais ces feuilles présentent dans la plante fossile une régularité dans leur forme et dans leur mode d'insertion qu'on n'observe que rarement dans celles des *Sphagnum.*

Pour pouvoir établir ces comparaisons avec précision, il faut, dans le creux laissé par le fossile, faire un modèle en cire; c'est d'après de semblables moules que nos descriptions ont été faites, ainsi que les Fig. 6 et 7; ce qui leur a donné plus de précision qu'à celles publiées dans la Description géologique des environs de Paris.

CRYPTOGAMES

VASCULAIRES.

Les végétaux qui forment cette classe naturelle, étaient presque tous réunis par Linné et par de Jussieu, sous le nom de Fougères; mais ils constituent plusieurs familles bien distinctes, quoique unies entre elles par des liens très-intimes : ce sont les Équisétacées, les Fougères, les Lycopodiacées, les Marsiléacées et les Characées. L'organisation de ces plantes est bien plus compliquée que celle des végétaux qui font partie des classes précédentes; des tissus très-variés entrent dans la composition de leurs organes; on y retrouve toutes les modifications des tissus cellulaires et fibreux qui existent dans les végétaux phanérogames; des vaisseaux particuliers servent au passage des fluides nourriciers; mais il est encore douteux s'il existe dans ces plantes de véritables trachées. Dans toutes celles que j'ai étudiées, je n'ai observé que de fausses trachées et spécialement la modification connue sous le nom de vaisseaux annelés.

Ces vaisseaux et les tissus qui les accompagnent affectent des dispositions assez différentes dans chaque famille pour qu'on ne puisse rien dire de général sur ce sujet. Ils manquent même dans quelques plantes de cette classe, mais c'est particulièrement dans celles qui croissent sous l'eau; et on sait que, dans ces circonstances, plusieurs plantes phanérogames même en sont dépourvues.

Les organes de la fructification varient aussi beaucoup d'une famille à l'autre; tantôt on y reconnaît assez facilement des organes qui caractérisent deux sexes différens, tantôt on n'a pu en découvrir, avec quelque probabilité, qu'un seul.

Les Characées, les Marsiléacées, les Équisétacées et quelques Lycopodiacées sont dans le premier cas; on y a découvert des parties

qui diffèrent, il est vrai, à beaucoup d'égards, des anthères ou du pollen des plantes phanérogames; mais qui cependant paraissent destinées à jouer un rôle semblable, c'est-à-dire à féconder les ovules.

Dans les Fougères et la plupart des Lycopodiacées, au contraire, les recherches faites jusqu'à ce jour n'ont pu faire distinguer qu'un seul ordre d'organes : ce sont des séminules destinées à la reproduction de ces plantes.

Dans tous ces végétaux, l'embryon, qu'aucun observateur n'a pu étudier avant la germination, paraît dépourvu de ces feuilles particulières auxquelles on a donné le nom de cotylédons; cependant il donne naissance, au moment où il se développe, à des appendices différens des véritables feuilles, et que quelques auteurs ont considérés comme des cotylédons; mais il est très-probable que ces appendices n'existent pas avant la germination, caractère qui les distingue des vrais cotylédons et qui les assimile plutôt aux filamens confervoïdes que les Mousses développent au moment de leur germination.

ÉQUISÉTACÉES.

Un seul genre vivant, d'une structure très-singulière, constitue cette famille : c'est le genre Prêle ou Equisetum.

Nous devons faire connaître avec détail son organisation, afin de pouvoir la comparer avec précision à celle des plantes fossiles que nous rangeons dans cette même famille.

Prenons pour exemple l'*Equisetum fluviatile*, l'une des plus grandes espèces de notre climat, et l'une des plus convenables pour cette étude. Une tige souterraine s'étend horizontalement et assez profondément dans le sol des marais que cette plante habite (1); elle rampe souvent à une profondeur de 4 à 5 pieds, d'autres fois plus près de la surface du sol, suivant la nature du terrain : on a suivi quelques-unes de ces tiges dans une étendue de 20 à 30 pieds. Cette tige fistuleuse, noueuse et cloisonnée de distance en distance, porte encore des débris de gaînes autour de ces nœuds. De ces mêmes nœuds naissent des racines et, dans quelques cas, des rameaux qui se redressant verticalement forment les tiges que nous voyons s'élever au-dessus du sol.

On a observé aussi dans plusieurs espèces de ce genre et particulièrement dans les *E. arvense*, *sylvaticum* et *variegatum* (2), des tubercules ovoïdes, tantôt uniques, tantôt placés plusieurs à la suite les uns des autres en chapelet. Ces tubercules ne sont évidemment que des rameaux dilatés dont le tissu est devenu compacte et amylacé, comme cela a lieu pour les tubercules de la pomme-de-terre; ces tubercules des Equisetum sont terminés par un petit bourgeon

(1) Cette tige a été décrite par presque tous les botanistes comme une racine; mais c'est un véritable rhizome ou tige souterraine, dont la structure ne diffère presque en rien de celle des tiges aériennes, et n'a rien de commun avec l'organisation des racines.

(2) M. Decandolle, dans le supplément de la *Flore française* (p. 245), avait formé de la variété tuberculeuse de cette plante, une espèce particulière sous le nom d'*E. tuberosum*.

entouré d'une gaîne imparfaite ; ce bourgeon, en se développant, donne naissance à un rameau; et les tubercules, se séparant facilement de la tige qui les porte, peuvent servir à la multiplication de ces plantes.

Ces tiges, dans leurs parties inférieures, donnent aussi naissance à des racines verticillées, tantôt simples, cylindriques, tantôt plus ou moins rameuses, qui sortent de la base des gaînes ou du nœud de ces tiges (1); la manière dont ces radicelles naissent des tiges est assez remarquable. Au bas de chacun des sillons qui séparent deux des dents de la gaîne, se trouve un tubercule elliptique (2), qu'on pourrait à certains égards comparer aux lenticelles des tiges des plantes dicotylédones; de la surface de ce tubercule on voit toujours sortir deux radicelles placées l'une au-dessus de l'autre; quelquefois l'avortement de l'une d'elles les réduit à une seule qui, dans ce cas, n'est pas placée au milieu du tubercule. Entre ces tubercules et à la base de chacune des dents de la gaîne, on observe dans les nœuds les plus inférieurs, des sortes de fossettes elliptiques entourées d'un rebord saillant dont la disposition est assez singulière, mais dont les usages sont tout-à-fait inconnus.

Ces racines sont les seules qu'on puisse observer dans ces plantes; car, comme dans tous les autres végétaux à tige rampante, la racine primitive et véritable se détruit promptement, et la plante n'est plus alimentée que par les racines adventives qui naissent de la tige. Les gaînes qui dans les Equisetum environnent les nœuds de la tige, existent également dans la partie souterraine et dans la partie aérienne de cet organe; mais elles n'acquièrent tout leur développement que sur les tiges sorties de terre; dans la partie souterraine elles sont plus courtes et se détruisent en partie par l'action de l'humidité.

La tige de ces plantes est toujours fistuleuse. Elle présente une cavité centrale très-grande, et des lacunes allongées formant un dou-

(1) Voyez Pl. XI, fig. 2 et 4.

(2) *Ibid.*, fig. 10

ble cercle autour de cette cavité centrale dans les parois de cette sorte de tube; le cercle extérieur est formé de lacunes plus larges, entourées de cellules grandes et régulières (Pl. XI, Fig. 8, n°. 2); le cercle intérieur est composé de lacunes cylindriques plus étroites, environnées de cellules beaucoup plus petites (*Ibid.*, n°. 4), et c'est sur les parois même de ces lacunes que sont placés les seuls vaisseaux qu'on observe dans ces plantes (*Ibid.*, n°. 5) (1).

Ces vaisseaux, au nombre de deux ou trois autour de chaque lacune cylindrique, présentent la structure de cette modification particulière des fausses trachées ou vaisseaux lymphatiques à laquelle on a donné le nom de vaisseaux annelés (2).

Les trois ordres de lacunes qu'on observe dans ces tiges sont interrompus, de distance en distance, par des diaphragmes ou cloisons formés par un tissu cellulaire assez lâche; ce sont ces cloisons qui déterminent les nœuds ou articulations de la tige dont la disposition mérite d'être examinée avec soin; dans ce point, les lacunes qui sont disposées circulairement autour de la lacune centrale sont non-seulement interrompues, mais elles ne se correspondent pas; c'est-à-dire que celles qui sont placées au-dessus du nœud, correspondent aux intervalles de celles qui se trouvent au-dessous; il en résulte aussi que les stries, plus ou moins marquées suivant les espèces, que ces lacunes déterminent à la surface extérieure des tiges, alternent également au-dessus et au-dessous des articulations (3).

En suivant les vaisseaux placés le long des parois des petites lacunes, on voit qu'à chaque nœud ces vaisseaux sont infléchis et peut-être interrompus; les cellules allongées qui les accompagnent, et probablement les vaisseaux eux-mêmes, se séparent en deux faisceaux dont l'un continue à monter dans la tige et dont l'autre se porte dans la gaîne qui naît de cette articulation (4).

(1) Voyez Pl. XI, Fig. 6, 7 et 8.

(2) *Ibid.* Fig. 9. Cette figure est grossie considérablement au microscope.

(3) *Ibid.* Fig. 6.

(4) *Ibid.* Fig. 7. Cette coupe d'une portion d'articulation correspond supérieurement à une des grandes lacunes extérieures (6), et inférieurement à la cloison qui les sépare (7); on

La surface extérieure dans cette espèce est dépourvue de stries régulières, ou du moins elles sont à peine distinctes ; elle est lisse, sans stomates et simplement couverte dans sa partie inférieure de petits tubercules glanduleux très-fins et très-nombreux, qui ne s'étendent pas sur les gaînes et qui sont peut-être l'origine de la couleur plus foncée de la tige (1).

Les gaînes, qui entourent complétement la tige à chaque nœud, paraissent formées par la réunion et la soudure intime d'un nombre plus ou moins considérable d'appendices, analogues à de petites feuilles, linéaires, subulés, exactement verticillés; ces appendices, libres supérieurement, forment autant de dents plus ou moins aiguës qui terminent la gaîne; ces dents se prolongent en général en un filet subulé très-allongé, mais qui persiste rarement; elles sont bordées latéralement par une membrane plus mince, transparente, qui les unissait en partie avant le développement complet de la tige.

Des rameaux nombreux naissent autour des nœuds de cette tige; ces rameaux simples, plus ou moins allongés, sont en nombre égal à celui des dents de la gaîne, c'est-à-dire de 24 à 30, à moins qu'une partie d'entre eux ne se développe pas, ce qui a lieu souvent vers la partie inférieure de la tige. Vers le haut, la tige principale diminue insensiblement et se réduit à un petit rameau terminal presqu'égal aux rameaux latéraux. Ces rameaux latéraux sont toujours insérés au bas de la gaîne en face de l'articulation, et correspondent comme les racines aux sillons qui séparent les dents de la gaîne (2). Un des points remarquables de la structure des plantes de cette famille, est ce mode d'origine de rameaux; car, si on considère les gaînes comme une réunion d'appendices foliacés, verticillés et soudés entre eux, ce qu'il est difficile de ne pas admettre, les rameaux, suivant le mode d'organisation le plus général, devraient naître au-dessus

voit à gauche la surface extérieure de la tige (5), et la coupe de la gaîne qui s'en détache (4), formée d'un tissu plus serré et plus opaque que le reste de la tige. On y distingue une portion de la cloison celluleuse (1) et les vaisseaux accompagnés de tissu cellulaire allongé (2-3).

(1) Voyez Pl. XI, Fig. 3 et 5.

(2) *Ibid.* Fig. 3.

et dans l'aisselle de ces sortes de feuilles, tandis qu'au contraire ils sortent de la tige entre les divisions de la gaîne et au-dessous de son insertion : caractère qu'il est important de noter pour éclairer les rapports de ces plantes et des végétaux fossiles.

Ces rameaux offrent en plus petit une structure analogue à celle de la tige; mais ils ne sont pas traversés intérieurement par ces grandes lacunes qui parcourent la tige principale, et leurs gaînes beaucoup plus courtes n'ont que 4 à 5 dents.

Les diverses parties que nous venons de décrire dans l'*Equisetum fluviatile*, varient à certains égards dans les autres espèces, quoique les traits essentiels de leur structure soient les mêmes. Ainsi toutes présentent une tige souterraine rameuse et très-étendue d'où naissent des radicelles et des tiges aériennes; toutes ont une tige articulée traversée dans son centre par une grande cavité, mais les lacunes, disposées régulièrement vers la circonférence, ne forment quelquefois qu'un seul cercle, quoique le plus souvent on en observe deux.

Les vaisseaux, qui sont faciles à découvrir dans l'*Equisetum fluviatile* et dans l'*E. limosum*, sont beaucoup plus petits et plus difficiles à observer dans l'*E. hiemale*.

La surface extérieure, quelquefois lisse, est le plus souvent marquée de sillons longitudinaux très-profonds et très-réguliers, et recouverte d'un épiderme rugueux et très-dur, percé de pores corticaux dans les parties qui correspondent au fond des sillons. Ces pores corticaux, disposés, en général, en lignes régulières (Pl. XII, Fig. 5), correspondent toujours à des parties du parenchyme de la tige qui sont colorées en vert, ce qui est facile à reconnaître sur la coupe transversale. (*Voy.* Pl. XII, Fig. 4, la coupe de l'*E. hiemale*). Mais le caractère essentiel et constant des sillons de ces tiges, c'est leur régularité parfaite et l'alternance qu'ils présentent au-dessus et au-dessous des articulations.

Les gaînes varient beaucoup quant au nombre et à la forme des dents, mais elles ne manquent jamais et persistent aussi long-temps que la tige qui les porte. Elles sont toujours exactement appliquées

contre la tige dans les individus stériles; elles embrassent les tiges fertiles moins étroitement, mais elles ne sont jamais étalées. Quant aux rameaux, ils manquent quelquefois complétement ou naissent en petit nombre, isolés et sans régularité, des articulations de la tige (1).

Les organes de la reproduction forment dans ces plantes des épis placés à l'extrémité des tiges principales, ou quelquefois à celle des rameaux (Pl. XII, Fig. 6); tantôt ces épis se développent sur des tiges couvertes de rameaux et en tout semblables à celles qui sont dépourvues de fructification, tantôt ils terminent des tiges particulières qui diffèrent des tiges stériles par leur brièveté, par l'absence des rameaux, par la grandeur des gaînes qui entouraient l'épi de fructification avant son entier développement, enfin par leur couleur jaunâtre; mais que ces épis soient portés sur des tiges propres ou sur les tiges ordinaires, leur structure est la même.

Ils sont formés par la réunion d'écailles peltées, disposées en verticilles plus ou moins réguliers; ces écailles, d'abord très-rapprochées, s'écartent lors de la maturité; elles représentent une sorte de disque à peu près hexagonal, soutenu par un pédicelle central plus ou moins allongé; sous ce disque sont fixés cinq, six ou sept sacs membraneux plus ou moins allongés suivant les espèces (Pl. XII, Fig. 7); ces sacs s'ouvrent par une fente longitudinale du côté qui correspond au pédicelle de l'écaille (Fig. 8), et renferment une poussière très-abondante dont Hedwig surtout a bien fait connaître la structure singulière.

Elle est composée de grains verts sphériques, très-réguliers, présentant sur un des points de leur surface un petit mamelon peu saillant, et donnant insertion, par le point opposé, à quatre filamens renflés vers leur extrémité libre. Ces filamens, beaucoup plus longs que le globule vert, se contournent en spirale autour de ce globule par l'effet de l'humidité (Fig. 9), se déroulent et s'étalent par l'action de la sécheresse (Fig. 10).

Hedwig considère le globule central comme un ovaire surmonté

(1) Voyez Pl. XII, Fig. 1 et 2, une tige d'*Eq. hiemale* portant un rameau.

d'un stigmate très-court, et les filamens renflés à leur extrémité, comme quatre anthères portées sur leurs filets. Peut-être serait-il plus naturel, d'après ce que nous connaissons actuellement sur la structure des organes reproducteurs des plantes Phanérogames, de considérer le globule comme un ovule surmonté de son mamelon d'imprégnation, et les quatre filamens renflés comme quatre grains de pollen réunis deux à deux à la base de l'ovule; mais ce n'est pas ici le lieu de discuter cette opinion.

Le genre que nous venons de décrire et dont l'organisation, au moins dans ses traits essentiels, est très-uniforme, se retrouve sur presque tous les points du globe, depuis les régions les plus froides jusque sous la zone torride. On n'en connaît cependant pas jusqu'à présent à la Nouvelle-Hollande; mais le cap de Bonne-Espérance, l'Asie et l'Amérique équatoriale en présentent plusieurs espèces, et il est probable que des recherches attentives en feront connaître un plus grand nombre. Il est donc difficile d'établir des rapports numériques entre les espèces de différentes zones; cependant il est certain que ces végétaux deviennent plus rares lorsqu'on s'approche du pôle, et qu'ils manquent dans les régions élevées des Alpes, car l'*Equisetum sylvaticum*, qui s'élève plus haut que les autres espèces, ne croît, suivant M. Vaucher, que jusqu'à 3 à 400 toises, tandis que le maximum des espèces connues existe dans les régions tempérées. La différence de grandeur des plantes de ce genre, suivant les climats où elles croissent, est encore plus marquée : ainsi les deux plus petites espèces sont l'*Equisetum scirpoides* Willd. et l'*E. reptans* Wahlenb., qui croissent l'une dans le Canada et l'autre dans la Laponie. L'espèce la plus élevée, au contraire, est l'*E. giganteum*, qui croît dans les Antilles et dont la tige atteint jusqu'à 5 pieds de haut. On voit par ces exemples que ces végétaux prennent un développement d'autant plus considérable que la température est plus élevée.

On doit aussi remarquer que ces plantes croissent, en général, en grand nombre dans les mêmes lieux; qu'elles couvrent souvent entièrement de leurs tiges droites et touffues les lieux marécageux, où elles forment des sortes de petites forêts; enfin ces lieux sont le plus

ordinairement des terrains profonds, froids et humides, quoique rarement inondés; on trouve souvent des tiges de ces plantes dans la tourbe, quoique j'en aie rarement vu de vivantes dans les marais où l'on exploite cette substance.

Parmi les plantes fossiles, il en est quelques-unes qui offrent une si grande analogie avec les Equisetum vivans, qu'il est difficile de ne pas admettre que ces végétaux appartiennent au même genre; il en est d'autres, au contraire, qui s'éloignent par plusieurs de leurs caractères des vrais Equisetum, mais qui présentent néanmoins plusieurs traits importans de la structure de ces plantes, et qui nous paraissent constituer un genre particulier de la même famille.

Toutes ces plantes étant dépourvues de fructification, ce n'est que d'après la structure de leurs organes de la végétation que nous pouvons établir ces analogies, et ce n'est même que d'après la forme extérieure de ces organes, et non d'après leur structure interne qui a toujours disparu.

La forme de la tige et des gaînes qu'elle porte, la disposition des articulations et des stries qui couvrent sa surface, sont donc les seuls caractères propres à faire reconnaître ces végétaux; les gaînes surtout offrent les traits distinctifs les plus précis.

Ainsi les végétaux dont la tige, d'un diamètre à peu près uniforme, lisse ou régulièrement striée, est entourée de distance en distance par des gaînes *appliquées sur cette tige* et terminées par des dents régulières et toutes semblables entre elles, dont les rameaux lorsqu'ils existent sont verticillés, ou naissent des articulations sans régularité dans leur position relative, nous présentent les caractères les plus essentiels de la structure des tiges des Equisetum, caractères qui ne se trouvent dans aucun autre genre vivant.

Quelques plantes de terrains fort différens, offrent cet ensemble de caractères et viennent se ranger dans le genre Equisetum : l'une a été trouvée dans les terrains de sédiment supérieur; deux espèces ont été observées dans les terrains secondaires, et j'ai vu des fragmens d'une espèce assez douteuse provenant de la formation houillère.

Mais il existe un autre groupe de végétaux fossiles dont les ca-

ractères s'éloignent beaucoup plus de ceux des Equisetum, et qui me paraissent pourtant se rapprocher davantage des plantes de cette famille que d'aucun autre genre de végétaux vivans. Ces plantes, dont nous ne connaissons que les tiges, avaient été comparées par les anciens naturalistes à des roseaux, et décrits par cette raison sous le nom de *Calamites*, nom généralement admis depuis et que nous conserverons à cause de son ancienneté, malgré les rapports inexacts qu'il nous paraît indiquer entre ces fossiles et les graminées ou les palmiers du genre *Calamus*.

Ces tiges sont articulées ou plutôt elles présentent, comme celles des Equisetum, des cloisons ou diaphragmes intérieurs, qui quelquefois ne paraissent pas au de hors; lorsqu'elles sont en bon état, leur surface extérieure est recouverte par une couche de charbon très-régulière, d'une épaisseur plus ou moins grande, mais très-uniforme, qui conserve tous les caractères de la plante. Cette couche paraît correspondre ou à l'épiderme seulement de la plante, ou peut-être à toute l'épaisseur des parois d'une tige fistuleuse, dont la cavité centrale aurait été remplie par la roche environnante; la ténuité extrême de cette couche dans quelques espèces, rendrait plus probable la première hypothèse; mais son épaisseur beaucoup plus considérable dans plusieurs autres (1), et la manière dont la tige a quelquefois été déformée par la pression, dans les premières de ces plantes (2), sembleraient au contraire indiquer que la tige de ces végétaux n'offrait que des parois très-minces et très-flexibles.

Tantôt, cette écorce très-mince suit toutes les modifications de forme du noyau sur lequel elle est appliquée, et dans ce cas les caractères de la plante sont à peu près les mêmes lorsqu'elle est dans son état d'intégrité et recouverte de son écorce, ou lorsqu'elle ne présente plus que le moule intérieur : c'est ce qu'on observe dans les *Calamites Suckowii*, *Cistii*, *undulatus*.

Tantôt, au contraire, l'écorce épaisse n'offre plus à l'extérieur

(1) Voyez les *Calamites pachyderma*, *nodosus* et *approximatus*.

(2) Vez le *Calamites Suckowii*, Pl. XVII.

les mêmes formes que le noyau qu'elle recouvre : elle est quelquefois parfaitement lisse ou à peine marquée de quelques légères ondulations et ne présente aucun indice d'articulation, tandis que le noyau, qui remplit probablement la cavité centrale de la tige, offre des articulations très-nettes et des sillons longitudinaux plus ou moins réguliers; on reconnaît facilement cette structure dans les *Calamites approximatus*, *nodosus* et *pachyderma*.

Dans plusieurs de ces plantes la tige était donc parfaitement lisse extérieurement, mais elle était creusée intérieurement d'une cavité centrale, divisée par des diaphragmes transversaux qui correspondaient aux articulations du noyau. Dans les espèces que je viens de citer on ne voit sur la surface extérieure aucun indice d'insertion d'organes appendiculaires, point de cicatrices ni de tubercules, rien qui annonce par conséquent des organes qui se seraient détachés ou qui seraient restés rudimentaires; mais les sillons qui s'étendent d'une articulation à l'autre sur le noyau intérieur alternent toujours avec ceux de l'article voisin, comme cela a lieu dans les autres espèces de ce genre et dans les Equisetum vivans.

Dans les espèces à écorce mince, au contraire, les sillons et les articulations du noyau sont également bien distincts sur l'écorce extérieure. Ces sillons alternent au-dessus et au-dessous de chacune de ces articulations, caractère essentiel à toutes les plantesd ece groupe, et en outre on observe souvent autour de ces mêmes articulations, à l'extrémité de chacune des côtes qui séparent les sillons, un petit tubercule, tantôt arrondi, tantôt elliptique : ces tubercules n'existent quelquefois que d'un côté de l'articulation, mais très-souvent ils existent en même temps au-dessus et au-dessous, et des deux côtés ils se trouvent dans la même position, c'est-à-dire, toujours entre les sillons.

J'avais considéré, autrefois, ces tubercules comme des cicatrices laissées par la chute de gaînes caduques dont les faisceaux fibro-vasculaires auraient produit ces marques arrondies; mais, en les examinant avec plus d'attention et sur de meilleurs échantillons, particulièrement sur le *Calamites Suckowii*, j'ai vu que l'épiderme

passait sans être interrompu sur ces tubercules, qu'il n'y avait dans ce point aucune trace de ce changement de nature dans la surface qu'on remarque lorsqu'on examine les cicatrices des bases des feuilles sur les autres tiges fossiles, et qui annonce que le parenchyme a été mis à nu et s'est desséché de manière à former un faux épiderme qui n'a jamais l'aspect lisse et uni de l'épiderme naturel. On doit aussi observer que si ces tubercules étaient les cicatrices d'une véritable gaîne, on devrait, outre ces tubercules qui indiqueraient les faisceaux fibreux qui se portent dans les dents, découvrir une trace formée par la destruction de la membrane qui réunissait les faisceaux fibreux de cette gaîne, ce que je n'ai jamais pu découvrir.

Ces observations me portent à penser que ces tubercules ne sont pas l'indice d'autres organes qui auraient été insérés sur ces points de la tige, mais qu'ils se sont toujours offerts sous cette forme, et n'ont jamais été que de simples tubercules qui représentaient à l'état rudimentaire les dents des gaînes et les tubercules radicellaires.

En effet, les tubercules qui sont placés au-dessous de l'articulation, correspondent par leur position, à l'origine des dents de la gaîne; ceux qui sont au-dessus terminent les sillons placés au-dessous, et sont par conséquent analogues par leur situation aux tubercules d'où naissent les racines ou au point d'insertion des rameaux.

On pourra demander, dans cette hypothèse, comment il se fait que ces organes restent toujours à l'état rudimentaire et ne forment jamais une véritable gaîne; mais on sait que souvent le développement considérable d'un organe nuit à celui d'autres parties; et, dans ce cas, il est possible que l'accroissement de la tige se soit pour ainsi dire formé aux dépens de la gaîne et des autres organes appendiculaires.

Enfin ce qui confirme l'analogie que je viens d'indiquer et la position dans laquelle je range ces végétaux fossiles, c'est que dans un cas, unique il est vrai, j'ai pu observer une espèce de ce même groupe de végétaux dont les articulations sont pourvues d'une gaîne dentelée bien caractérisée; cette espèce, à laquelle je donne le nom de *Calamites radiatus*, provient comme les autres espèces de ce genre du terrain houiller, et offre du reste tous les caractères des autres Cala-

mites; la gaîne qui entoure ces articulations, quoique ressemblant par plusieurs de ses caractères à celle des Equisetum, puisqu'elle est formée comme elle de dents nombreuses, égales, réunies par une membrane commune, en diffère cependant par sa direction. Dans tous les Equisetum la gaîne est dressée et s'applique plus ou moins immédiatement sur la tige; dans la plante fossile, au contraire, elle s'étend perpendiculairement à l'axe de la tige dans un même plan, la partie membraneuse est moins étendue et les dents sont plus allongées.

Cet échantillon me paraît établir d'une manière incontestable l'analogie des Calamites et des vrais Equisetum; mais on pourrait penser que ces gaînes existent dans plusieurs autres espèces et n'ont échappé à nos observations que par suite de leur prompte destruction. Cette hypothèse peut être vraie pour les espèces, en petit nombre, dont nous ne connaissons que les noyaux intérieurs dépourvus d'écorce; mais il me paraît difficile, d'après les raisons que j'ai déjà exposées, de considérer les tubercules des espèces à écorce mince comme des cicatrices des gaînes; et, dans les espèces à écorce epaisse, il n'y a plus aucune trace ni d'articulation, ni de tubercules, ni de rien qu'on puisse regarder comme des cicatrices d'organes analogues à des gaînes. Ainsi, dans les Calamites, nous trouverions tous les passages d'une structure très-analogue à celle des Equisetum vivans, à une organisation qui en diffère beaucoup au premier aspect; et cependant ces différences ne dependraient que de la diminution successive d'un organe accessoire, la gaîne, qui, très-dévelopée dans les vrais Équisetum, l'est déjà moins dans le *Calamites radiatus*, puis se réduit à de simples tubercules, et disparaît enfin complétement.

Quelques autres caractères, les uns positifs, les autres négatifs, viennent encore confirmer cette analogie des Calamites avec les Prêles, et combattre celle qu'on avait indiquée anciennement entre ces végétaux et les Graminées ou les Palmiers.

Dans toutes les Calamites qui offrent des cicatrices indiquant l'origine de rameaux, ces rameaux sont verticillés comme dans le *Calamites cruciatus;* ou lorsqu'ils naissent isolément d'un côté de la tige, c'est à la partie de la tige placée au-dessous de l'articulation

ou sur l'articulation même, qu'ils s'insèrent (1), et non au-dessus comme dans les Graminées; en outre, jamais on n'a observé ces rameaux disposés régulièrement et alternativement sur les deux côtés de la tige, comme cela a toujours lieu dans les Graminées; enfin on ne voit aucune trace de l'insertion des feuilles qui, dans les plantes de cette famille ou dans les Calamus, embrassent complètement la tige à chaque articulation, et produisent une cicatrice annulaire facile à reconnaître.

Ainsi tous les faits observés depuis la publication de mon premier essai sur la classification des végétaux fossiles, me paraissent confirmer l'opinion que j'avais émise alors sur l'analogie des Calamites et des Equisetum, analogie qui a été admise depuis par M. Sternberg, et tout récemment par M. Bischof, dans l'ouvrage qu'il vient de publier sur l'organisation des plantes cryptogames (2), ouvrage qui renferme d'excellens détails anatomiques sur les Équisétacées, et dans lequel j'ai même puisé quelques-unes des figures de la Pl. XII.

Jusqu'à présent on n'a rien trouvé parmi les plantes fossiles, qui puisse se rapporter aux épis de fructification des végétaux de cette famille. Souvent on a observé la terminaison des tiges; mais n'ayant jamais eu de renseignemens exacts sur la position des échantillons, qui présentaient ce caractère, dans le terrain qui les renfermait, nous ne savons pas si ces tiges arrondies, dont les articulations sont plus rapprochées et dont les tubercules articulaires sont très-développés, correspondent à la base ou à l'extrémité supérieure de ces végétaux.

Il reste donc beaucoup à faire aux naturalistes qui habitent sur les lieux mêmes où ces fossiles sont fréquens, pour éclaircir la structure de ces végétaux singuliers; mais les points les plus intéressans à rechercher sont : 1°. le mode de terminaison inférieure et supérieure de ces tiges, et la présence ou l'absence de tiges rampantes d'où naîtraient les tiges verticales; 2°. la disposition des ra-

(1) Voyez les Pl. XVII, Fig. 5 et 6, et Pl. XXVI, Fig. 5.

(2) Die Cryptogamische gewæchse organographisch, anatomisch, physiologisch und systematisch bearbeitet; von G. W. Bischof. 1828.

meaux isolés ou verticillés dont on ne peut apercevoir que les insertions sur des échantillons détachés; 3°. l'existence et la disposition des gaînes qu'on a observées si rarement dans ces plantes (il faudrait s'assurer si la même espèce ne peut pas offrir des caractères différens sous ce rapport et sous celui de la disposition des stries et de l'écorce dans les tiges principales et dans les rameaux); 4°. le mode de fructification des végétaux de ce genre, dont on n'a, jusqu'à présent, découvert aucune trace.

Quant à la distribution géologique des espèces de cette famille, elle offre, d'une manière frappante, un passage successif des caractères propres aux espèces des terrains les plus anciens à ceux des espèces encore existantes.

Ainsi, dans les terrains houillers et dans les couches d'anthracite des Alpes, des Vosges, de l'Amérique du Nord et même de l'Inde, on trouve partout de vraies Calamites présentant tous les caractères qui les distinguent des Equisetum vivans, et remarquables par leur taille considérable. C'est dans le terrain d'anthracite de Bischweiler (val Saint-Amarin, dépt. du Haut-Rhin), considéré par M. Voltz comme un terrain de transition, qu'on a trouvé le *Calamites radiatus* avec ses gaînes étalées, espèce qui, du reste, ne diffère nullement des autres Calamites; ce même genre se retrouve en grande quantité dans le grès bigarré des Vosges; mais dans tous les échantillons que j'ai vus de ce terrain, l'écorce est complètement détruite, il ne reste que des noyaux intérieurs qui ne peuvent nous fournir que des données très-imparfaites sur la structure de ces plantes. Dans les terrains plus récens, on ne trouve plus ces Calamites, mais de véritables Equisetum offrant tous les caractères de ce genre; cependant l'espèce la plus ancienne, qui se trouve en grande abondance et en très-bon état dans les grès qui accompagnent le charbon fossile sur la côte du Yorkshire près de Whitby (dans un terrain qui correspond aux couches inférieures de l'oolithe), diffère de tous nos Équisetum vivans par sa tige beaucoup plus élevée et plus grosse, et par plusieurs caractères peu importans qui lui donnent un aspect assez différent; mais, néanmoins, c'est un véritable Equisetum gigantesque.

Dans les terrains de sédiment supérieur, au contraire, les traces de ce genre qu'on a découvertes indiquent des plantes semblables, à presque tous les égards, à celles qui vivent encore sur la terre.

Nous voyons donc que plus les fossiles de cette famille appartiennent à des terrains anciens et plus ils s'éloignent par leurs caractères essentiels des végétaux vivans de la même famille; plus ils en diffèrent également par leur taille, qui devient d'autant plus considérable qu'ils se rapportent à une époque plus reculée.

Le développement remarquable de ces végétaux pendant la premiere période de végétation, et leur taille, moindre il est vrai, mais encore très-supérieure à celle des Prêles vivantes pendant la seconde période, s'accordent avec beaucoup d'autres faits, fournis par les végétaux des autres familles, pour faire considérer le climat de la terre à ces époques reculées comme plus chaud que celui des parties les plus chaudes du globe; car nous avons déjà remarqué que la taille des Equisetum vivans allait toujours en croissant du pôle à l'équateur, mais ne s'approchait jamais cependant de celle que présentent plusieurs espèces de Calamites. L'habitation presque constante des végétaux de cette famille dans les lieux humides et tourbeux est un fait qu'il ne faut pas non plus négliger d'observer, et qui concourra avec beaucoup d'autres à nous donner des idées assez justes sur le mode de formation des terrains houillers.

Enfin la position verticale des tiges du *Calamites pachyderma* dans les grès houillers de Saint-Étienne, et celle des tiges de l'*Equisetum columnare* dans les couches de grès supérieur au lias près de Whitby, prouvent que ces végétaux, d'espèces bien différentes, ont vécu les uns et les autres, quoiqu'à des époques très-éloignées, dans les lieux mêmes où nous les trouvons; les différences que nous observons dans la végétation de la terre en Europe à ces diverses époques, ne sont donc pas dues au transport de ces végétaux de régions plus ou moins éloignées dans celle que nous habitons,

EQUISETUM.

Veg. Caulis cylindricus, lævis vel striatus, fistulosus, articulatus, simplex vel ramulos sæpiùs verticillatos circum articulationes sustinens. Vaginæ erectæ, articulationibus insertæ, caulem arctè cingentes, multidentatæ.

Fruct. Spicæ terminales, squamis peltatis, approximatis, subverticillatis, compositæ. Involucra membranacea 6-8, infra squamas affixa, seminula granaque pollinis includentia.

1. EQUISETUM BRACHYODON, Pl. XII, Fig. 11-12.

E. ramulis articulatis, articulis approximatis, vaginis 4-5 dentatis, supernè dilatatis, dentibus brevibus triangularibus.

Equisetum brachyodon, Ad. Brong., in Cuv. et Brong., Descript. géol. des env. de Paris, p. 367, Tab. x, Fig. 3.

Gis. Dans les terrains de sédiment supérieur.

Loc. Dans le calcaire grossier de la plaine de Mont-Rouge près Paris.—Dans les marnes du terrain d'eau douce d'Armissan près Narbonne. (*Tournal.*)

Cette espèce, qui se rapproche beaucoup des espèces vivantes, n'est malheureusement fondée que sur de très-petits fragmens. Elle diffère des rameaux des Equisetum indigènes par les dents de ses gaînes qui sont plus courtes sans paraître tronquées.

Cette même espèce a été retrouvée par M. Tournal dans les marnes d'eau douce du terrain gypseux d'Armissan près Narbonne; mais le seul échantillon de ce lieu n'est qu'un fragment, encore plus incomplet que ceux des environs de Paris.

2. EQUISETUM MERIANI, Pl. XII, Fig. 13.

E. caule striato, pennæ anserinæ æquali; ramulis 12-16 ad articulationes caulis verticillatis, patentibus; vaginis vix distinctis, cauli applicatis.

Gis. Dans les marnes irisées.

Loc. La Neuewelt près Bâle. (*Merian.*)

Cette plante, que je décris seulement d'après un dessin que M. Merian a bien voulu me communiquer, ne me paraît cependant pas pouvoir se rapporter à aucun autre genre qu'à celui des Equisetum. On y aperçoit en effet une tige portant deux verticilles de rameaux et l'indice d'une gaîne qui entoure la tige au-dessus du verticille inférieur; les rameaux ne présentent que des indications vagues d'articulation; la tige d'après ce dessin semble marquée de légers sillons longitudinaux, comme cela s'observe sur beaucoup d'Equisetum. D'après le gisement de cette plante, elle paraît appartenir à une époque rapprochée de celle de l'espèce suivante.

3. EQUISETUM COLUMNARE, Pl. XIII.

E. caule erecto, simplici, lævi, cylindrico, diametro 2-3 poll. æquali; articulis versus basim approximatis, supernè distantibus; vaginis erectis, cauli arctè applicatis, multidentatis, dentibus brevibus, sed in acumine filiformi caduco productis.

Oncylogonatum carbonarium, Kœnig., in Trans. geol. soc.; 2e. série, tom. II, p. 300, Pl. XXXII, Fig. 1-6.

Gis. Dans les couches inférieures ou moyennes de la formation du calcaire jurassique ou oolithique au-dessus du lias.

Loc. Hayburne-Wyke et Whitby sur la côte du Yorkshire en Angleterre. (*Soc. philos. d'York; J. Phillips.*) Brora dans le Sutherlandshire en Écosse. (*Murchison.*) Balbronn, département du Bas-Rhin; Gemonval,

département du Doubs; environs de Studtgard, Wurtemberg; Baldissero en Piémont. (*Muséum de Strasbourg.*) Corcelle, département de la Haute-Saône. (*Mougeot.*)

Cette espèce ne s'est trouvée, à ma connaissance, en bon état que dans les environs de Whitby en Yorkshire, et c'est sur les échantillons de cette localité, dont la Société philosophique d'York a bien voulu enrichir ma collection, que mes descriptions et mes dessins (Fig. 1 à 4) ont été faits. A *High-Whitby* près la ville de Whitby sur la côte du Yorkshire, cette plante s'est présentée sous la forme de tiges de 2 à 3 mètres et même plus de longueur, disposées verticalement dans des couches de grès; les deux extrémités de ces tiges n'étaient pas cependant dans leur état d'intégrité; on y remarquait que les articulations étaient beaucoup plus rapprochées vers le bas, plus espacées au contraire vers la partie supérieure. Sur les échantillons que j'ai vus, la tige est lisse ou ne présente que de faibles sillons immédiatement au-dessous des articulations, sillons qui font suite à ceux de la gaîne, et qui disparaissent bientôt; les gaînes, bien conservées sur plusieurs échantillons, sont très-régulières, elles ont environ 2 centimètres de long et cachent presque complétement la surface même de la tige dans la partie inférieure (1) où les articulations sont espacées de 3 centimètres environ; vers la partie supérieure, au contraire, elles laissent à découvert une grande partie de la surface de la tige puisque les articulations sont à plus d'un décimètre de distance les unes des autres (2). Ces gaînes sont parcourues par des sillons longitudinaux très-remarquables, qui les partagent en un nombre considérable de côtes planes qui se terminent chacune par une dent; ces dents triangulaires se prolongent en un appendice filiforme, qui souvent s'est détruit en grande partie, ce qui fait paraître les dents courtes et obtuses, tandis qu'elles sont au contraire très-acuminées.

Il est facile, quand on n'y fait pas une grande attention, de

(1) Voyez Pl. XIII, fig. 2.
(2) *Ibid.*, Fig. 1.

prendre ces gaînes qui se superposent ainsi l'une sur l'autre, et dont les sillons alternent, pour une tige continue et striée comme celle des Calamites; mais un examen attentif, les accidens de la roche qui les environne, et surtout l'examen des échantillons à articulations plus espacées, prouvent clairement que ces sillons sont tracés à la surface d'une gaîne dentelée qui enveloppe la tige sans en faire partie : c'est ce que montrent les figures 3 et 4 de la planche 13 qui représentent des portions grossies de ces gaînes.

Tous ces caractères sont ceux des Equisetum et ne nous permettent même pas de distinguer cette plante génériquement des Prêles actuelles, quoiqu'elle en diffère beaucoup spécifiquement; on a même reconnu sur des échantillons, dont l'épiderme était mieux conservé, la structure tuberculeuse que nous avons indiquée sur l'*Equisetum fluviatile*, Pl. II, fig. 5 (1).

Nous ne saurions donc adopter l'opinion de M. Kœnig, qui a fait de cette plante un genre particulier, parce qu'il ne s'est pas aperçu que ce qu'il considérait comme un simple renflement de la tige était une véritable gaîne analogue à celle des Prêles (2).

Nous avons donc, dans ce cas, une véritable Prêle arborescente, qui fait le passage des espèces vivantes aux Calamites du terrain houiller. Il resterait à découvrir le mode de terminaison inférieure et supérieure de ces tiges et leurs organes de la fructification; nous devons espérer qu'on y parviendra, car cette plante paraît très-abondante dans le grès des environs de Whitby.

Quant au terrain qui renferme ce fossile remarquable, il paraît bien déterminé par les recherches de MM. Sedgwik (3), Murchison (4) et J. Phillips; et je dois particulièrement à ce dernier des rensei-

(1) Voyez la fig. 6 de la Pl. XXXII du tom. II des *Transactions géologiques*, où M. Murchison a fait figurer des fragmens vus à la loupe des gaînes de cette plante.

(2) M. Kœnig, qui a décrit cette plante comme un nouveau genre, dans le mémoire de M. Murchison sur les terrains de Brora en Écosse, le définit ainsi : *Oncylogonatum* : Caulis cylindricus, articulatus, articulis annulato-gibbosis, gibbis internodiisque longitudinaliter sulcatis, sulcis acutis.

(3) *Annals of philosophy*, 1826

(4) *Transactions géologiques*, 9e. série, tom. II, p. 293.

seignemens inédits, très-détaillés, sur le gisement des fossiles végétaux de cette côte. Il en résulte qu'il existe, aux environs de Whitby, deux couches qui renferment des plantes fossiles; que ces deux couches dépendent d'un même système placé au-dessus du lias et au-dessous des couches qu'on peut rapporter à l'argile d'Oxford; que, par leur position et par les fossiles animaux qui se trouvent dans d'autres couches de ce même système, on doit le rapporter à l'oolithe de Bath. Le mémoire de M. Murchison prouve que la même plante se retrouve dans un état de conservation beaucoup moins parfait dans les couches qui accompagnent le charbon de Brora en Écosse.

La position des couches dans lesquelles on a observé des fragmens de cette plante, en France et en Allemagne, n'est pas aussi bien déterminée. M. Voltz, dans les notes qu'il a bien voulu me communiquer, rapporte les couches qui contiennent ce fossile, à Balbronn et à Gemonval aux marnes irisées, et celles des environs de Studtgard, au quadersandstein. Enfin la position précise de la magnésite de Baldissero n'est pas encore bien fixée. Dans tous ces lieux, on n'a trouvé que des fragmens de gaînes de cette espèce d'Equisetum; mais, malgré l'imperfection des échantillons (1), je ne doute pas de leur identité avec ceux de Whitby, et cette identité pourrait faire présumer celle de l'époque de formation des terrains où on les rencontre; car en Angleterre, où les terrains secondaires ont été si bien étudiés, on n'a trouvé jusqu'à présent aucun indice de cette plante, ni dans le lias, ou dans les couches plus anciennes que lui, ni dans les formations analogues ou plus récentes que l'argile d'Oxford; ainsi rien, ni dans le calcaire de Stonesfield, ni dans les grès de Tilgate, n'annonce la présence de cette plante, qu'on peut considérer comme caractérisant les couches inférieures du calcaire jurassique.

(1) Voyez Pl. XIII, Fig. 5, une portion de gaîne contenue dans un échantillon de Gemonval.

4. EQUISETUM INFUNDIBULIFORME, Pl. XII, Fig. 16.

E. caule vaginis infundibuliformibus, sublævibus, profundè dentatis, involuto; dentibus vaginarum oblongis, acutis.

Equisetum infundibuliforme, Bronn in Bischoff. Kryptog. Gewæchse. Deutschl., p. 52, Tab. IV, Fig. 4.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Saarbruck.

Cette plante n'a été qu'indiquée et figurée par M. Bischoff, dans son ouvrage sur la structure des Cryptogames de l'Allemagne; cette figure nous a cependant paru mériter d'être copiée, et c'est d'après elle que nous avons établi le caractère de l'espèce. Est-ce un véritable Equisetum? ou serait-ce un jeune rameau d'une Calamite analogue au *Calamites radiatus*? C'est une question difficile à résoudre. La disposition des gaînes est assez analogue à celle de ces organes sur les tiges fructifères des Prêles à tiges fertiles différentes des tiges stériles; mais cependant ces gaînes paraissent encore plus étalées et plus profondément dentées; elles se rapprochent par ce caractère de celles du *Calamites radiatus*, et ces deux plantes devront peut-être former un genre intermédiaire entre les vrais Equisetum et les Calamites.

Le fragment présentant plusieurs gaînes imbriquées, que j'avais déjà figuré dans mon premier Essai sur la Classification des Végétaux Fossiles, mais dont je donne une figure plus exacte (Pl. XII, Fig. 14-15), appartient peut-être à cette même espèce; la forme des dents des gaînes pourrait le faire présumer, d'autant plus que cet échantillon est également de Saarbruck.

5. EQUISETUM DUBIUM, Pl. XII, Fig. 17-18.

E. ramulis elongatis, cylindricis; articulis approximatis; vaginis imbricatis, vix sulcatis, 6-8-dentatis, dentibus acutiusculis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Wigan dans le Lancashire en Angleterre. (*Coll. du docteur Hibbert.*)

Cette impression très-peu nette m'a laissé quelques doutes sur sa structure, que j'ai rendue le plus exactement possible dans la figure qui la représente; les rameaux n'offrent pas tout-à-fait la disposition des gaînes des vrais Equisetum et rappelleraient plutôt ceux des Casuarina; mais il est difficile de se former une opinion sur ces fragmens, que je me contente de signaler à l'attention des naturalistes,

CALAMITES.

Calamites, Suckow, Schloth., Sternb., Artis, etc.

Veg. Caulis subcylindricus, articulatus, sulcatus, cortice magìs minùsve crassâ carbonaceâ tectus. Articulationes et sulci externè aliquandò vix ac ne vix quidem distincti, in caule decorticato semper manifesti; sulci regulares, paralleli, infra et supra articulationes alternantes, quandoquè convergentes.

Vaginæ, dùm exstant, patentes, profundè multidentatæ, sæpiùs verò nullæ; tuberculi infra articulationes, inter sulcos, symetricè dispositi, vaginarum abortarum sæpissimè locum tenentes.

Fruct. Ignota.

La distinction des espèces de ce genre est très-difficile à établir sur des caractères un peu précis, car nous ne pouvons déterminer qu'avec doûte les modifications de structure qui, sur ces plantes à l'état vivant, pouvaient fournir les signes distinctifs les plus constans; et en outre leur état imparfait de conservation ne nous permet pas toujours de bien apprécier ces caractères.

Sur les échantillons complets et bien conservés, la forme des côtes et des sillons, tant à la surface externe de l'écorce que sur le noyau intérieur, l'épaisseur et la disposition de cette écorce, paraissent fournir les meilleurs caractères; mais souvent les échantillons sont dépourvus de leur écorce et ne présentent qu'une partie de leurs signes caractéristiques; alors la détermination des espèces devient nécessairement douteuse, et nous devons reconnaître que ce genre est un de ceux où il reste le plus à faire sous le rapport de cette détermination. Les descriptions et les figures des espèces de Calamites

publiées jusqu'à ce jour, sont la plupart si imparfaites que nous avons été obligé de négliger presqu'entièrement celles que nous ne pouvions pas étudier sur la nature; à moins que les caractères de ces espèces ne fussent bien tranchés, ce qui est assez rare. Nous avons rejeté en appendice, à la fin de ce genre, les espèces indiquées par divers auteurs, et sur lesquelles nous n'avons pas pu nous former une opinion arrêtée, soit parce que ces auteurs n'ont pas publié de figures, soit parce que ces figures ne représentent que des échantillons incomplets. On est même étonné de voir que dans des ouvrages récens ont ait publié des dessins si imparfaits de ces plantes, tandis qu'il y a plus de quarante ans, Suckow avait déjà donné de très-bonnes figures de plusieurs d'entre elles.

1. CALAMITES RADIATUS, Pl. XXVI, Fig. 1-2.

C. caule cylindrico, diametro pollici æquali, cortice destituto; articulationibus æquidistantibus; sulcis parallelis, profundè notatis; costis convexis, $\frac{1}{2}$ lineâ latioribus. Vaginæ articulationibus insertæ, patentè radiantes, profundè dentatæ; dentibus acutis, partem integram æquantibus vel superantibus.

Gis. Dans le terrain de transition. (*Voltz.*)

Loc. Bitschweiler dans le val Saint-Amarin, département du Haut-Rhin. (*Muséum de Strasbourg.*)

Cette plante remarquable offre, lorsqu'on l'isole de la roche environnante, tous les caractères des tiges des Calamites dépourvues d'écorce; mais cette roche contient une portion de la gaîne qui correspond à une des articulations. Cette gaîne, analogue par son organisation à celle des *Equisetum*, en diffère par la manière dont elle est étalée dans un plan perpendiculaire à l'axe de la tige.

On pourrait présumer que dans les autres espèces de Calamites, il existait de semblables gaînes qui se seraient détruites, ou qui seraient restées engagées dans la roche; mais on n'en a jamais vu d'indice dans cette roche, et en outre on observerait nécessairement

sur l'écorce, lorsqu'elle persiste, des traces de l'insertion de cette gaîne autour des articulations, ce qu'on n'a pas remarqué.

Ce ne serait donc que dans les espèces qui n'ont été trouvées jusqu'à présent que dépourvues d'écorce, qu'on pourrait présumer l'existence d'une semblable gaîne.

Le terrain qui contient cette plante occupe, d'après les renseignemens que M. Voltz a bien voulu me communiquer, les vallées de Saint-Amarin, de Mazevaux, de Guebwiller, le fond de la vallée de Munster et quelques autres parties des Vosges; il est composé de schistes de transition, de grauwake, de porphyre; sa stratification est presque verticale, il renferme aussi quelques couches d'anthracite, de grès anthraciteux et d'un pétrosilex fragmentaire. L'échantillon de Calamites appartient à cette dernière roche.

2. CALAMITES DECORATUS, Pl. XIV, Fig. 1-5.

C. cortice tenui, æquali; articulationibus approximatis; costis planis, æqualibus, parallelis, lineam superantibus; tuberculis subrotundis, prominentibus, vel uno vel utroque latere articulationum notatis.

Calamites decoratus, Ad. Brong., Class. vég. foss., p. 17, Pl. I, Fig. 2. — Artis, Antedil. Phytol., Tab. XXIV.

An *Calamites decoratus*, Schloth., Petref., p. 401 ? — Sternb., Flor. du Mond. primit., Fasc. IV, p. XXVII ?

An *Calamites ornatus*, Sternb., *l. c.* ?

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines de Lowmoor et de Lea-Brook dans le Yorkshire. (*Gallois*, *Artis*.) — Mines de Mannebach et de Saarbrück en Allemagne. (*Schlotheim*, *Sternberg*.)

Les échantillons de cette espèce que nous possédons, sont assez imparfaits; mais ceux figurés par M. Artis, que nous avons reproduits, Pl. XIV, Fig. 1 et 2, donnnent une idée plus exacte de l'ensemble de la plante. Nous avons représenté cette plante et plusieurs autres de ce genre, dans la position où on les place ordinai-

rement, c'est-à-dire avec l'extrémité renflée et arrondie, qui les termine quelquefois, placée en haut; nous présumons cependant que cette partie devrait plutôt être considérée comme la base, et les tubercules plus gros qui naissent de ces articulations, comme des indices de l'insertion des racines; en effet, ces tubercules n'ont pas le même aspect que ceux des autres parties de la tige, et paraîtraient de véritables cicatrices; on remarque aussi que les articulations sont plus rapprochées vers cette extrémité, comme cela a lieu vers la base des tiges des Equisetum vivans et de l'*Equisetum columnare*; l'extrémité supérieure de la tige des Calamites, nous semblerait plutôt se terminer en s'amincissant graduellement, comme on l'observe sur le *Calamites cannæformis* (Pl. XXI, Fig. 1), et sur le *Calamites approximatus* (Pl. XV, Fig. 7-8).

MM. Schlotheim et Sternberg n'ayant pas publié de figure des espèces citées, leurs synonymes ne peuvent pas être bien certains, quoique leur description s'applique assez exactement à cette espèce.

3. CALAMITES SUCKOWII, Pl. XIV, Fig. 6; Pl. XV, Fig. 1-6; Pl. XVI.

C. cortice tenuissimâ, sulcis longitudinalibus externè notatâ; articulationibus magìs minùsve distantibus; costis planis, parallelis, æqualibus, latitudine lineam æquantibus vel paululùm superantibus; sulcis paulò profundis, distinctis. Costæ decorticatæ, externis subsimiles, convexiores, vix striatæ; tuberculi magis minùsve distincti et regulares.

Calamites, Suckow, in Act. Acad. Theod. Palatinæ, tom. V, p. 357 et seqq.; Tab. xv, Fig. 1. Tab. xvi, Fig. 2. Tab. xviii, Fig. 11. Tab. xix, Fig. 8-9. —*Rami juniores*, Tab. xvi, Fig. 3-4.

An *Calamites pseudo-bambusia*, Sternb., Fasc. 1, p. 22-24, Tab. xiii, Fig. 3; Fasc. iv, p. xxvi (sed tuberculis destitutus); et *Calamites ornatus*, Fasc. iv, p. xxvii (absque icone)?

Var. α. Articulationibus inæqualiter distantibus, internodiis diametro caulis sæpiùs subæqualibus; tuberculis subrotundis; costis quandoquè confluentibus. (Pl. XV, Fig. 1-4).

Var. β. Articulationibus approximatis; costis parallelis, tuberculis elongatis. (Pl. XVI, Fig. 2-4.)

Var. γ. Articulationibus distantibus; costis subplanis; tuberculis inferioribus (?) elongatis, superioribus (?) subrotundis.

Var. δ. Articulationibus distantibus (internodiis diametro caulis subæqualibus); costis convexioribus non carinatis; tuberculis vix distinctis aut sæpiùs nullis. (Pl. XVI, Fig. 1.)

Var. ε. Costis medio carinatis; tuberculis elongatis. (Pl. XV, Fig. 5 et 5.)

Gis. Terrain houiller.

Loc. *Var.* α. Mines de Newcastle (*Losh*). — Doutweiler près Saarbruck. — Mines des environs de Liége (*Davreux*). — Anzin près Valenciennes. (*Coll. de l'école des mines.*)

Var. β. Mines de Litry, département du Calvados.

Var. γ. Wilkesbarre en Pensylvanie (*Cist.*)

Var. δ. Mines de Richmond en Virginie.

Var. ε. Puits Saint-Charles, à Anzin près Valenciennes.

Les cinq variétés que nous indiquons ici, s'éloignent assez les unes des autres au premier aspect; mais cependant l'examen attentif de la valeur des caractères par lesquels elles diffèrent nous semble ne pas permettre de les séparer; ainsi l'irrégularité qu'on observe dans la distance des articulations dans la var. α, prouve que ce caractère n'est pas même constant dans les mêmes individus, et ne peut pas servir à distinguer spécifiquement la var. β. Peut-être la forme des tubercules serait-elle plus essentielle; cependant ce caractère manquant souvent sur beaucoup d'échantillons, il est difficile d'apprécier l'importance de ses variations, qui d'ailleurs ne paraît pas aussi grande qu'on pourrait le penser, puisqu'on les voit, sur un même échantillon, manquer sur une articulation et exister sur une autre, ou être ronde sur l'une et ovale sur l'autre, comme je l'ai observé dans la var. γ.

La forme des côtes paraît avoir plus de valeur comme caractère distinctif. Cependant la carène qui parcourt celles de la var. ε, disparaissant presque entièrement dans d'autres parties du même échantillon, nous n'avons pas cru devoir distinguer cette variété comme espèce, d'après ce seul caractère.

La var. γ n'est fondée que sur un seul échantillon assez incomplet.

La var. δ, dont la surface externe est assez mal conservée, se rapporte cependant à cette espèce par sa forme générale et par la ténuité de l'écorce. Les côtes sont seulement plus convexes; ce qui peut tenir à une moindre compression; car ces tiges, qui étaient probablement verticales, paraissent avoir été comprimées dans le sens de leur longueur, et présentent des replis nombreux qui semblent indiquer combien leurs parois étaient minces et flexibles. Cet échantillon est même fort remarquable sous ce rapport, et prouve que ces tiges étaient fistuleuses comme celles des Equisetum vivans.

La fig. 6, Pl. XIV, qui représente un échantillon de la collection d'Oxford, est réduite environ à moitié de la grandeur naturelle. Cette plante, qui se rapporte à la var. α, paraît aussi avoir été placée verticalement : elle offre des plis transversaux comme celle que nous venons de décrire; mais ces plis y sont moins marqués. C'est surtout par la forme générale que cet échantillon me paraît intéressant; en effet, il nous offre d'une manière presque évidente la partie inférieure d'une de ces tiges, et on voit que cette tige, vers sa base, se dilate et présente des articulations beaucoup plus rapprochées, tandis que supérieurement ces articulations deviennent plus distantes les unes des autres.

Nous avons rapporté avec doute à cette espèce les *Calamites pseudo-bambusia* et *ornata* de M. de Sternberg. L'absence ou la présence des tubercules autour des articulations, ne paraît pas suffisante pour distinguer des espèces; car, ainsi que nous l'avons dit, on les voit souvent manquer à une articulation et exister sur une autre. D'ailleurs, la figure de la première espèce paraît faite sur un échantillon dépourvu d'écorce et non comprimé, et dans ce cas les tubercules articulaires sont beaucoup moins visibles.

Quant au *C. ornatus*, sa description convient également bien à cette espèce et à la précédente, et sans figure il est presque impossible d'établir une synonymie exacte dans une partie de l'histoire naturelle aussi obscure.

4. CALAMITES UNDULATUS, Pl. XVII, Fig. 1-4.

C. cortice tenuissimâ, articulationibus distantibus; costis planis, lævibus, medio subdepressis, sæpè undulatis, lineam diametro æquantibus; sulcis profundis, rotundatis. Costæ decorticatæ, planæ, reticulatìm rugosæ.

Calamites undulatus, Sternb., Fasc. IV, p. XXVI?

Gis. Terrain houiller.
Loc. Lowmoor dans le Yorkshire (*Gallois*). — Radnitz en Bohême (*Sternberg*)?

Cette espèce est surtout remarquable par ses côtes ondulées, dont la surface, lorsqu'elle est dépourvue de son épiderme charbonneux, présente des stries réunies par des lignes transversales formant un réseau à mailles carrées, qui paraît produit par les cellules sous-jacentes.

Du reste, cette espèce, par la grandeur et la forme de ses côtes, ressemble beaucoup à la précédente, dont elle ne devrait peut-être former qu'une variété.

5. CALAMITES RAMOSUS, Pl. XVII, Fig. 5-6.

C. caule ramoso, articulationibus distantibus, costis decorticatis, planis, lineâ latioribus; rami (non verticillati?) laterales, articulationibus basi rotundâ inserti.

Calamites ramosus, Artis, Antedil. Phytol., Pl. II.
Calamites nodosus, Sternb., Fasc. II, p. 27-32, Tab. XVII, Fig. 2; non Schloth.
Calamites carinatus, Sternb., Fasc. III, p. 36-39, Tab. XXXII, Fig 1.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Mines de Lea-Brook et d'El-Secar dans le Yorkshire (*Artis*). — Mannebach et Wettin en Allemagne (*Sternberg*)?

Je n'ai vu aucun échantillon de ces plantes; mais il me paraît très-probable que les trois synonymes cités ci-dessus se rapportent à

la même espèce ; il n'y a pas de véritable différence spécifique entre le *C. ramosus* Artis, et le *C. nodosus* Sternb. ; ou du moins pour en trouver il faudrait pouvoir comparer les échantillons. Quant au *C. carinatus*, M. de Sternberg l'a je crois, établi d'après le même dessin que j'ai figuré, Pl. XVII, Fig. 6, et qui m'avait été communiqué par M. Buckland ; il me paraît difficile de fonder une espèce sur un échantillon aussi incomplet et d'après lequel on ne peut pas bien juger de la disposition ni du mode d'insertion des rameaux.

M. Artis dit que la tige dont il a figuré un fragment (1), avait 8 à 9 pieds de long, et que plusieurs autres étaient d'une grande longueur, et portaient les commencemens de plusieurs branches. Sur cet échantillon, le mode d'insertion de la branche est bien exprimé et ne ressemble en rien à celui des Graminées ; il est au contraire tout-à-fait analogue à celui qu'on observe sur les Equisetum à rameaux non verticillés.

6. CALAMITES CRUCIATUS, Pl. XIX.

C. cortice tenui, articulis approximatis, æqualiter distantibus. Impressiones concavæ, hemisphæricæ, quincunciè dispositæ, in articulationibus notatæ. Costæ planæ, angustæ, parallelæ vel confluentes, sulcis paulò profundis distinctæ ; tuberculis nullis ?

Calamites cruciatus, Sternb., Fasc. IV, p. XXVII, Tab. XLIX, Fig. 5.
Calamites regularis ? Ejusd., Tab. LIX, Fig. 1.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Litry, département du Calvados. — Saarbruck (*Sternberg*).

Cette plante ressemble, par l'épaisseur de son écorce, la régularité et la forme des côtes et par le rapprochement des articulations, au *Calamites Suckowii*, var. β ; elle en diffère surtout par des impressions concaves, placées régulièrement, au nombre de dix à douze,

(1) Voyez Pl. XVII, Fig. 5, la copie de la figure de M. Artis.

sur chaque articulation, et de telle sorte que celles de deux articulations qui se suivent, alternent entre elles; il en résulte que la tige semble couverte d'impressions disposées en quinconce; entre ces impressions grandes et très-marquées, il en existe de plus petites, moins profondes, séparées par un espace égal à peu près à la largeur de trois à quatre côtes.

Cette disposition, très-distincte et très-régulière sur la face de l'échantillon que j'ai figurée, l'est beaucoup moins de l'autre côté, où toutes ces impressions sont presque également marquées; cependant, dans quelques endroits, on croit retrouver des indices de la même structure, qui a peut-être disparu en partie par suite de la conservation moins parfaite de ce côté de la tige.

Ces impressions sembleraient indiquer des insertions de rameaux verticillés, comme dans les vrais Equisetum; mais on ne peut former que des conjectures à cet égard, aucune trace des rameaux eux-mêmes n'existant sur l'échantillon.

Les deux espèces figurées par M. de Sternberg, ne me paraissent différer de celle-ci, que par l'état incomplet des échantillons. Celui que j'ai figuré, est au contraire très-entier et complétement isolé.

7. CALAMITES CISTII, Pl. XX.

C. cortice tenuissimâ, vix striatâ; articulationibus distantibus; costis angustis, convexis, obtusè carinatis, sulcis rotundatis. Caudex decorticatus conformis.

Gis. Terrain de houille et d'anthracite.

Loc. Mines d'anthracite de Wilkesbarre en Pensylvanie (*Cist*). — Mines de houille de Silésie (*Gravenhorst*). — De Montrelais, département de la Loire-Inférieure (*Dubuisson*). — De Saarbruck (*Coll. des mines*). — Dans les schistes qui accompagnent les anthracites de Puy-Ricard près Lamure, département de l'Isère (*Élie de Beaumont*).

Cette espèce, dont les tiges acquièrent souvent un grand volume, et dont les articulations et les stries sont très-régulières, diffère

surtout des espèces précédentes par ses côtes plus étroites, plus convexes, en général un peu carénées, et par les sillons qui les séparent, plus larges, moins profonds et moins aigus; son écorce, qui manque souvent, surtout dans les terrains d'anthracite, est très-mince; on voit à la base des côtes, des tubercules peu saillans et allongés, qui existent quelquefois des deux côtés de l'articulation.

Les échantillons des diverses localités que nous avons citées, sans être parfaitement identiques, paraissent se rapporter à la même espèce; et ce fait est d'autant plus curieux qu'ils proviennent non-seulement de lieux très-éloignés, mais de terrains qui paraîtraient appartenir à des époques de formation très-différentes, si l'on admet l'opinion de M. Élie de Beaumont, suivant laquelle les anthracites de la Savoie feraient partie de la formation du lias (1).

8. CALAMITES DUBIUS, Pl. XVIII, Fig. 1-3.

C. articulationibus distantibus; costis parallelis, latitudine lineam vix æquantibus, in caule cortice destituto convexis, lævibus; sulcis bistriatis, tuberculis ovatis.

Calamites dubius, Artis, Anted. Phytol., Tab. XIII.

Gis. Terrain houiller.

Loc. De la mine de Leabrook près Wentworth, dans le Yorkshire (*Artis*). — Mines de Zanesville, dans l'état de l'Ohio (*Granger*).

Cette plante paraît différer des autres espèces du même genre, par la forme des sillons qui séparent les côtes de la tige; ces sillons sont formés de deux stries profondes, séparées par une surface à peu près plane; ils correspondent aux tubercules ovales qui terminent les côtes placées de l'autre côté de l'articulation.

Les échantillons que j'ai vus, et ceux figurés par M. Artis, sont dépourvus de leur écorce; cette plante n'est donc connue qu'imparfaitement.

(1) Voyez les *Annales des sciences naturelles*. Juin 1828.

Les Figures 1 et 2 de la Planche XVIII sont copiées d'après celles de M. Artis, les échantillons que je possède étant moins complets : ils présentent aussi, vers leur partie supérieure, des replis qui indiquent le peu de solidité de ces tiges.

Le détail, Fig. 3, est fait d'après un échantillon de Zanesville.

9. CALAMITES CANNÆFORMIS, Pl. XXI.

C. cortice tenui, æquali; articulationibus magis minusve distantibus, regularibus, subcontractis costisque externè distinctis; costæ convexæ, lineam latitudine superantes; tuberculi subrotundi vel oblongi, in caule decorticato distinctiores.

Calamites cannæformis, Schloth., Petref., 398, Tab. xx, Fig. 1. — Sternb., Fasc. iv, p. xxvi.

Calamites pseudo-bambusia, Artis, Antedil. Phytol., Pl. vi. — Sternb.; Fasc. 1, p. 22-24, Tab. xiii, Fig. 3?

Knorr et Walch, suppl. I, II et III.

Steinhauer, Trans. Amer. phil. soc., tom. I, Tab. v, Fig. 2.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Dans les mines de Langeac, département de la Haute-Loire (*Pomier*). — D'Alais (*Decandolle*). — De Geislautern (*Grandin*). — De Leabrook en Yorkshire (*Artis*). — De Mannebach, de Wettin, de Radnitz en Allemagne (*Sternberg*).

Cette espèce diffère du *C. Suckowii*, dont elle a la grandeur et la régularité, par son épiderme un peu plus épais, et surtout par ses côtes plus convexes, plus larges, moins aplaties, séparées par des sillons moins profonds, plus larges et moins aigus : ce qui rend ces côtes beaucoup moins distinctes extérieurement.

Cette plante se trouve souvent en échantillons très-grands; ceux de Langeac, que je dois à M. Pomier, professeur au collége de Brioude, ont plus de 2 pieds de long : la Fig. 1, Pl. XX, en représente un réduit au tiers. M. Artis en cite de 5 pieds de long, et remarque également la manière dont ils deviennent de plus en plus

étroits à leur partie supérieure. Mais on n'a jamais bien observé cependant leur mode de terminaison aux deux extrémités.

Le synonyme du *C. pseudo-bambusia* de M. Sternberg est fort douteux ; en effet sa figure peut également bien se rapporter à cette espèce et au *C. Suckowii*, à l'article duquel nous l'avons déjà citée.

10. CALAMITES PACHYDERMA, Pl. XXII.

C. cortice crassâ, sublævi ; articulationibus remotis, costisque externè vix distinctis ; costæ in caule decorticato distinctæ, latitudine lineas duas subæquantes, planæ vel paululùm convexæ, inæquales, quandoquè convergentes ; tuberculi subrotundi, vix notati.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Mines de Saint-Étienne, département de la Loire. — Mines d'Irlande (*Serle*).

Cette espèce est l'une des plus grandes de ce genre, ses tiges ont presque 5 pouces de diamètre ; et la distance des articulations doit faire présumer qu'elles atteignent une grande longueur. A Saint-Étienne, où les tiges traversent verticalement les couches qui recouvrent la houille de la mine du Treuil, elles ont jusqu'à 10 ou 12 pieds de long, et leurs extrémités ne sont pas entières, ce qui doit faire supposer qu'elles atteignaient une taille encore plus considérable (1).

Le caractère qui distingue essentiellement cette espèce de la précédente, est l'épaisseur considérable de l'écorce. Du reste, elle lui ressemble beaucoup par la forme et la proportion de ses diverses parties, et lorsqu'elles sont dépourvues de cette écorce on peut facilement les confondre. Sur les échantillons non comprimés, les côtes sont plus convexes que sur ceux qui ont été trouvés horizontalement.

(1) Voyez le Mémoire de mon père, sur les tiges verticales du terrain houiller de Saint-Étienne. *Annales des mines*, tom. VI, p. 357.

Cette espèce et les suivantes, qui ont l'écorce également fort épaisse, ne m'ont jamais présenté les plis transversaux que j'ai figurés sur le *C. Suckowii* et sur le *C. dubius*, et qu'on remarque fréquemment sur les espèces à écorce mince; ce qui ferait présumer que ces tiges fistuleuses devaient principalement leur solidité à cette écorce.

11 CALAMITES NODOSUS, Pl. XXIII, Fig. 2-4.

C. cortice crassiusculâ, externè lævi, articulationibus costisque vix notatis; caule decorticato distinctè articulato, ad articulationes sæpè inflato, nodoso, secundum longitudinem irregulariter et levissimè striato; tuberculis nullis?

Calamites nodosus, Schloth., Petref., p. 401, Tab. xx, Fig. 3. Non Sternb.
Calamites tumidus, Sternb., Fasc. iv, p. xxvi.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Mines de Newcastle (*Losh*). — De Lardin et de Mazubrier, département de la Dordogne (*Brard*).

On ne saurait confondre cette espèce avec les autres plantes de ce genre, dont elle se distingue par son écorce assez épaisse, complétement dépourvue extérieurement de sillons et d'articulations, ou n'en présentant que des indices très-vagues, et par l'irrégularité et le peu de saillie des côtes qui sont marquées à la surface des tiges dépouillées de leur écorce.

Elle se rapproche surtout de l'espèce précédente, par l'épaisseur de son écorce; mais elle en diffère par les côtes, beaucoup moins distinctes et moins régulières sur les parties privées de cette écorce.

12. CALAMITES APPROXIMATUS, Pl. XXIV et Pl. XV, Fig. 7 et 8.

C. cortice crassâ, articulationibus approximatis costisque externè vix ac ne vix quidem distinctis. Articulationes, in caudicibus

decorticatis, profundè notatæ, contractæ; costæ convexæ, sæpè confluentes, sulcis profundis distinctæ; tuberculi nulli.

Calamites approximatus, Sternb., Fasc. IV, p. XXVI.

Calamites approximatus et *C. interruptus*, Schloth., Petref., p. 400, Tab. XX, Fig. 2.

Calamites approximatus, Artis, Antedil. Phytol., Pl. IV.

Var. α. Articulationibus magis approximatis, profundiùs notatis, contractis.

Var. β. Articulationibus remotioribus, minùs profundè notatis.

Var. γ. Minor articulationibus approximatis, costis angustissimis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. *Var.* α. Dans les mines d'Alais, département du Gard (*Decandolle*). — De Newcastle (*Losh*). — Dans les mines de cuivre d'Ekaterinebourg, en Russie (*Coll. de l'école des mines*).

Var. β. Mines des environs de Liége (*Davreux*). — De Kilkenny, en Irlande (*Mus. de l'université de Dublin*).

Var. γ. Mines de Saint-Étienne, département de la Loire (*Mus. de Strasbourg*).

De toutes les plantes de ce genre, cette espèce est certainement la plus distincte, et tous les auteurs l'ont déjà bien reconnue; mais on n'avait pas eu occasion d'observer aussi-bien la disposition de l'écorce dont l'épaisseur considérable et la surface externe lisse sont des caractères importans qui distinguent facilement cette plante du *Calamites decoratus*, dont elle se rapproche un peu par ses articulations rapprochées.

La Var. γ diffère beaucoup des deux autres, par sa petitesse et par la finesse des stries qui sont marquées sur son noyau; mais elle a tous les autres caractères de cette espèce, ce qui nous a engagé à ne pas la séparer.

On ne voit sur ces plantes aucune trace de tubercule sur la surface externe de l'écorce, et sur la plupart des échantillons, on n'en voit même pas sur les parties dépouillées d'écorce; mais sur ceux de la Var. γ, on remarque de très-petits tubercules, à l'extrémité des côtes sur la tige privée de son écorce.

Les fig. 7 et 8, Pl. XV, sont copiées d'après l'ouvrage de M. Artis; elles font bien connaître la forme générale de cette plante.

13. CALAMITES STEINHAUERI, Pl. XVIII, Fig. 4.

C. caule decorticato, cylindrico, articulato; articulationibus approximatis, valdè notatis; costis latissimis, 3-4 lineas latitudine æquantibus, planis; tuberculis rotundis, maximis.

Steinhauer, Trans. Americ. philos. soc., tom. I, Pl. v, Fig. 1.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Mines du Yorkshire.

Je ne connais cette espèce que par la figure remarquable que M. Steinhauer en a publiée et que je reproduis ici.

Comme espèce, cette plante paraît différer de toutes celles que nous connaissons; elle ne pourrait avoir quelqu'analogie qu'avec le *Calamites gigas*, qui lui-même ne nous est connu que très-imparfaitement, et dont elle diffère par ses articulations très-rapprochées, par ses côtes planes et par les larges tubercules arrondis qui sont marqués autour des articulations.

Le mode de terminaison des Calamites, dont cette espèce nous offre un exemple remarquable, mériterait de fixer un moment notre attention; mais, à l'article du *Calamites decoratus*, j'ai déjà exposé les raisons qui me font présumer que cette extrémité arrondie est la base de ces tiges, et non la partie supérieure, comme les auteurs qui se sont occupés de ces plantes paraissent l'avoir généralement admis, et comme je l'avais d'abord pensé moi-même. La figure du *Calamites Steinhaueri* devrait, dans ce cas, être placée dans une position inverse.

14. CALAMITES VOLTZII, Pl. XXV.

C. cortice crassiusculâ, articulationibus distantibus, caule difformi, superiùs coarctato, ad articulos nodoso, impressionibus-

que subrotundis sparsis notato; costis latissimis, imperfectè expressis.

Gis. Terrain d'anthracite de transition (*Voltz*) (1).
Loc. Zundsweiher, dans le grand-duché de Bade. (*Mus. de Strasbourg.*)

Cette espèce singulière s'éloigne des autres plantes de ce genre, par plusieurs caractères et surtout par son peu de régularité. La tige diminue successivement à chaque articulation, de manière à être formée d'une succession d'articles cylindriques de plus en plus étroits; les côtes sont larges et assez mal exprimées dans la plupart des parties de cet échantillon; enfin, on ne voit pas de tubercules réguliers autour des articulations, mais des indications d'insertion produites probablement par des rameaux ou par des racines, et disposées sans ordre.

* *Espèces imparfaitement connues.*

15. CALAMITES GIGAS, Pl. XXVII.

C. caule decorticato, articulato, diametro pedem subæquante; costis 4-5 lineas latitudine superantibus, convexis; tuberculis nullis.

Gis. Inconnu.
Loc. Inconnue.

Malgré son état imparfait, cette plante paraît bien appartenir à ce genre : on voit distinctement sur les deux échantillons que je possède, une articulation semblable à celles des autres Calamites; mais sa taille considérable suffit pour la distinguer des autres espèces de ce genre.

(1) M. Voltz m'écrit : « Ce terrain est composé de schistes et de grès analogues à ceux du terrain houiller et de quarz et de pétrosilex fragmentaire ; je le crois subordonné dans un terrain de quarz et de gneiss. Il renferme des couches assez irrégulières et nombreuses, mais très-peu étendues, d'anthracites. »

16. CALAMITES MOUGEOTII. Pl. XXV, fig, 4, 5.

C. articulis diametro caudicis subæqualibus, ramulo ad articulationes quandòque inserto; costis in caule decortitato parallelis, regularibus, lineâ latioribus, planis.

Gis. Dans le grès bigarré.

Loc. Marmoutier, département du Bas-Rhin (*Museum de Strasbourg*).

Cette espèce et les deux suivantes ont tant de rapport entre elles, soit par leurs caractères, soit par l'identité de leur gisement, que peut-être devrait-on ne les considérer que comme des variétés d'une même espèce. Cependant les caractères du *Calamites arenaceus* m'ont paru si constans sur un grand nombre d'échantillons, cette espèce étant la plus commune des trois, que je n'ai pas pu m'empêcher d'en distinguer les deux autres.

Toutes trois n'ont été trouvées que dans un état de conservation assez imparfait, c'est-à-dire, sans écorce charbonneuse. On ne peut pas supposer que cette écorce soit elle-même transformée en grès, car, dans tous les autres végétaux fossiles du même terrain, les parties qui répondent à la matière végétale se distinguent par la présence d'une substance d'un brun foncé, ou du moins par une coloration plus intense que celle de la roche environnante, et par l'aspect lisse et uni de ces parties. L'absence de ces caractères dans ces trois espèces de Calamites me fait penser que ce ne sont que des sortes de noyaux intérieurs, comme beaucoup de tiges du terrain houiller.

Le *Calamites Mougeotii* ne nous est connu que par un petit nombre d'échantillons; il se distingue du *Calamites arenaceus* par les côtes de sa tige, au moins du double plus larges, ayant une ligne ou même un peu plus d'une ligne de largeur, et par la forme aplatie de ces côtes. Cette espèce n'a été trouvée que dans le grès bigarré des Vosges; nous lui avons donné le nom d'un des naturalistes qui a le plus contribué à faire connaître les productions végétales de cette chaîne de

montagnes, et auquel nous devons les premiers échantillons de plantes fossiles du grès bigarré.

17. CALAMITES ARENACEUS. Pl. XXV, fig, 1, et Pl. XXVI, fig. 3, 4 et 5.

C. caudice cylindrico, vel subfusiformi, diametro inæquali, 1-2 pollices rariùs excedente; articulis magis minusve distantibus; ramulo ad articulationes quandòque affixo; costis in caule decorticato tenuissimis, lineâ angustioribus, parallelis, convexis.

Calamites arenaceus minor, Jæger. Pflanzeverteinerungen von Stuttgard. p. 37, pl. III, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 7; pl. VI, fig. 1.

Gis. Dans le grès bigarré et le keuper.

Loc. Wasselone et Marmoutier, département du Bas-Rhin (*Museum de Strasbourg*). — Dans les grès de construction des environs de Stuttgard (*Jæger*).

Cette Calamite paraît très-commune dans le grès bigarré et dans le Keuper; nous n'avons pas pu trouver de caractères propres à distinguer les échantillons provenant de ces deux formations, que nous avons vus. Elle est toujours dans le même état de conservation que le *C. Mougeotii*, c'est-à-dire, toujours dépourvue de son écorce charbonneuse, dont on voit seulement quelquefois des traces sous la forme d'une poussière brune qui recouvre la surface des échantillons.

Le *Calamites arenaceus* est le plus souvent cylindrique; son diamètre est ordinairement d'un à deux pouces, rarement plus petit ou plus gros; quelquefois la tige est renflée et presque fusiforme comme dans l'échantillon pl. XXV, fig. 1; d'autres fois son volume paraît plus considérable, et cette tige semble se terminer en forme de cône, comme nous l'avons observé sur un échantillon du Musée de Strasbourg. Les articulations varient beaucoup, quant à la distance qui les sépare; la plus considérable que j'aie observée est de 5 pouces et demi (15 cent.). (Pl. XXVI, fig. 5.) Ces longs entre-nœuds appartiennent probablement aux parties supérieures, et l'on voit sur ce même échantillon qu'ils diminuent presque immédiatement au-dessous; leur lon-

gueur ordinaire est d'environ 2 pouces (5 cent.), et leur moindre longueur égale 1 pouce. On voit sur les échantillons (pl. XXV, fig. 1, et pl. XXVI, fig. 5), la position et la forme de la cicatrice laissée par un rameau latéral. Du moins on ne peut, je crois, attribuer à un autre organe cette cicatrice arrondie. Le caractère essentiel qui distingue cette espèce de la précédente et de la suivante, est la finesse des stries qui ont à peine une demi-ligne (1 mill.) de large.

18. CALAMITES REMOTUS Pl. XXV, fig. 2.

C. caudice angusto, diametro semipollicari; articulationibus remotissimis; costis decortitatis lineam subæquantibus, convexis, subcarinatis.

Calamites remotus ? Schloth, Nachtr. zur Petref., p. 399.
Calamites distans ? Sternb., Tent. Flor. prim. p. 26.

Gis. Grès bigarré.

Loc. Wasselonne, département du Bas-Rhin (*Museum de Strasbourg*).

C'est avec beaucoup de doute que je rapporte à cette espèce les synonymes de MM. de Schlotheim et de Sternberg, car les plantes auxquelles ils ont donné les noms cités ont été trouvées par eux dans le terrain houiller, et les échantillons, d'après lesquels notre description a été faite, sont tous du grès bigarré.

Ce sont des tiges très-grêles, ayant à peine 4 lignes (1 cent.) de diamètre, dont les côtes sont cependant assez larges, et par conséquent peu nombreuses. Ces côtes ont près d'une ligne (2 mill.), elles sont très-régulières, légèrement carénées sur leur milieu et non aplaties comme celles du *Calamites Mougeotii*. Les articulations sont très-éloignées les unes des autres, ce qui a fait donner à cette espèce le nom qu'elle porte, mais nous n'avons jamais eu d'échantillons assez complets pour déterminer la distance de ces nœuds qui dépasse quelquefois 5 pouces (13 cent.); l'échantillon le plus complet que nous ayons vu est figuré, pl. XXV, fig. 2.

Observations additionnelles.

Depuis l'impression de la partie de cet ouvrage relative aux Calamites, j'ai reçu plusieurs échantillons qui nécessiteront peut-être l'établissement de quelques nouvelles espèces; mais, afin de mieux fixer leurs caractères, j'attendrai pour les faire connaître le supplément qui terminera cet ouvrage.

Quelques échantillons du Keuper des environs de Stuttgard que M. Woltz m'a communiqués, et d'autres dont M. Schœnlein, professeur de clinique à Wurtzbourg, m'a envoyé de très-beaux dessins, me semblent bien plus importans, en ce qu'ils indiquent l'existence de deux espèces de véritables *Equisetum* dans cette formation, et peuvent faire présumer que les deux Calamites que nous avons désignés sous les noms de *Calamites Mougeotii* et de *Calamites arenaceus* sont aussi de vraies *Equisetum;* cependant les portions de gaînes, d'une assez grande taille et analogues à celles de l'*Equisetum columnare,* qui établissent l'existence de ce genre, appartiennent à des espèces évidemment différentes de ces deux Calamites, et dont l'une ne diffère peut-être pas de l'*Equisetum columnare*, tandis que l'autre, dont les gaînes sont à dentelures beaucoup plus larges, et que nous nommons *Equisetum platyodon,* est complètement nouvelle. Ces plantes seront décrites et figurées dans notre Supplément.

FOUGÈRES.

Cette famille est la plus nombreuse de la classe des cryptogames vasculaires, tant parmi les plantes vivantes que parmi les fossiles; elle constitue à elle seule la plus grande partie de la Flore des terrains anciens, et mérite par cette raison d'être étudiée avec plus de soin qu'aucune autre sous le point de vue de la détermination des espèces fossiles.

Son caractère le plus essentiel, celui qui est commun à toutes les plantes de cette famille et qui la distingue des autres familles de la même classe, c'est d'avoir toujours les fructifications portées sur les feuilles, soit que ces feuilles n'aient point subi de modifications essentielles dans leur forme, soit qu'elles aient perdu, par suite de la présence des capsules, une partie de leurs caractères extérieurs; dans ce dernier cas, un examen plus attentif fait cependant reconnaître les parties qui portent les fructifications pour de vraies feuilles.

L'existence des organes fécondans dans ces végétaux est encore entourée de beaucoup d'obscurité; Hedwig a cru les reconnaître dans de petites vésicules pédicellées qui existent sur les jeunes feuilles, et qui disparaissent lorsque les organes femelles continuent à se développer; les observations d'Hedwig n'avaient pas, à ce que je sache, été répétées depuis lui; j'ai étudié sur plusieurs espèces indigènes la structure et la disposition de ces petits organes, et j'avoue que leur examen me porte à regarder comme très-vraisemblable l'opinion de ce célèbre observateur; il est certain du moins que leur analogie avec les sacs polliniques des Mousses est complète.

Les capsules qui contiennent les séminules varient, quant à leur structure, dans les diverses plantes de cette grande famille, et ces modifications ont servi de base à la division des Fougères en plusieurs

tribus auxquelles on a donné les noms de Polypodiacées, Hyménophyllées, Gleicheniées, Parkériées, Marattiées, Osmundacées et Ophioglossées.

Mais comme les caractères qui distinguent ces tribus sont impossibles à observer sur les espèces fossiles, même lorsqu'on y aperçoit des indices de fructifications, nous les indiquerons seulement dans le tableau méthodique que nous donnerons plus bas des genres de cette famille.

Après la structure des capsules elles-mêmes, les caractères sur lesquels on a fondé les genres sont la disposition de ces capsules en groupes de formes diverses sur la surface inférieure des feuilles; la déformation de ces feuilles qui donne à l'ensemble des parties couvertes de capsules l'aspect d'une grappe ou d'un épi; l'absence ou la présence et la forme d'un tégument membraneux qui recouvre ou enveloppe les capsules.

C'est par la combinaison de ces divers caractères qu'ont été fondés les différens genres que nous allons énumérer méthodiquement.

Tableau des genres de Fougères vivantes.

POLYPODIACÉES.

Capsules pédicellées, se rompant irrégulièrement, entourées d'un aneau élastique, étroit, saillant, articulé, qui se continue avec le pédicelle.

Polybotrya, Humb. et Bonpl.
Acrostichum, L.
Neuroplaticeros, Pal. Beauv.
Hemionitis, Kaulf.
Antrophium, Kaulf.
Gymnogramma, Desv.
Meniscium, Swartz.
Notholœna, R. Br.
Ceterach, Willd.
Grammitis, Swartz.
Selliguea, Bory.
Monogramma, Schkuhr.
Xyphopteris, Kaulf.
Cochlidium, Kaulf.
Tœnitis, Swartz.
Nothochlœna, R. Br.
Adenophorus, Gaud., 1824. (*Onychium* Reinw., 1825.—*Lecanopteris*, Blume, 1828).
Polypodium, Swartz.
Cyclophorus, Desv. (*Niphobolus*, Kaulf.).
Pleopeltis, Humb. et Bonpl.
Aspidium, R. Br,
Nephrodium, Mich.
Didymochlena, Desv.
Cistopteris, Desv. (*Aspidium*, De C, *Fl. Fr.*).
Athyrium, Roth.

Darea, Juss.
Asplenium, Swartz.
Diplazium, Swartz.
Scolopendrium, Smith.
Allantodia, R. Br.
Stenogramma, Blume.
Woodwardia, Smith.
Doodia, R. Br.
Sadleria, Kaulf.
Blechnum, Linn.
Lomaria, Willd.
Leptochylus, Kaulf.
Hymenolepis, Kaulf.
Onychium, Kaulf.
Cryptogramma, R. Br.
Struthiopteris, Willd.
Onoclea, Linn.
Vittaria, Smith.
Pteris, Linn.
Lonchitis, L.
Adianthum, Linn.
Cassebeera, Kaulf.
Cheilanthes, Swartz.
Lindsea, Dryand. (*Schizoloma*, Gaud.).
Chnoophora, Kaulf.
Diacalpe, Blume.
Woodsia, R. Br.
Arachnoïdes, Blume.
Hemitelia, R. Br.
Gymnosphæra, Blume.
Alsophila, R. Br.
Cyathea, R. Br.
Pinonia, Gaud. (*Cibotium*, Kaulf.).
Balantium, Kaulf.
Dicksonia, L'Hérit.
Saccoloma, Kaulf.
Davallia, Smith.

HYMENOPHYLLÉES.

Capsules sessiles, se déchirant irrégulièrement, entourées d'un anneau élastique complet, qui ne correspond pas à l'insertion de la capsule.

Trichomanes, L.
Hymenophyllum, Smith.

PARKERIACÉES.

Capsules sessiles, s'ouvrant par une fente régulière; anneau incomplet, large et très-court; séminules peu nombreuses dans chaque capsule.

Ceratopteris, Ad. Brong. (*Ellobocarpus*, Kaulf. — *Teleozoma*, R. Br.).
Parkeria, Hook.

GLEICHENIÉES.

Capsules sessiles ou presque sessiles, s'ouvrant par une fente régulière; anneau élastique complet, large, correspondant au point d'attache des capsules.

Gleichenia, R. Br. (*Gleichenia* et *Mertensia*, Willd.)
Platizoma, R. Br.

OSMUNDACÉES.

Capsules presque sessiles, réticulées, s'ouvrant en deux valves, anneau élastique réduit à une plaque peu étendue, striée ou réticulée.

Osmunda, Willd.
Todea, Willd.

LYGODIÉES.

Capsules sessiles, s'ouvrant par une fente longitudinale, anneau élastique formant une calotte terminale à stries rayonnantes.

Anemia, Swartz.
Mohria, Swartz.
Schizea, Smith.
Lygodium, Swartz.

MARATTIÉES.

Capsules sessiles, coriaces, sans aucun anneau élastique, s'ouvrant par une fente longitudinale, libres ou soudées en une capsule pluriloculaire.

Angiopteris, Hoffm.
Kaulfussia, Blume.
Marattia, Smith.
Danaea, Smith.

OPHIOGLOSSÉES.

Capsules sans anneau élastique, sessiles, s'ouvrant en deux valves.

Ophioglossum, Linn.
Botrychium, Swartz.
Helminthostachys, Kaulf.

On conçoit que les divers caractères sur lesquels on a fondé les genres des Fougères doivent être très-difficiles à reconnaître sur les plantes fossiles; mais ce qui oblige à chercher dans d'autres caractères des moyens de classification, c'est l'absence très-ordinaire des fructifications sur les échantillons de Fougères fossiles.

Les seuls caractères sur lesquels on puisse fonder cette division, dans des plantes dont l'organisation est si simple, sont évidemment la forme des feuilles et le mode de distribution des nervures de ces organes.

On pouvait même espérer trouver quelques rapports entre la structure et la disposition des capsules et la distribution des nervures qui les portent; cependant il n'y a rien de constant à cet égard, et s'il est certains genres dans lesquels les caractères déduits de la fructification et ceux tirés de la structure des feuilles s'accordent, il en est beaucoup d'autres qui présentent presque toutes les modifications possibles dans la forme de leurs feuilles et dans la distribution de leurs nervures.

Il ne faut pas cependant en conclure qu'il est impossible de faire accorder ces deux ordres de caractères, mais plutôt que quelques-uns des genres de cette famille, tels qu'ils sont établis, ne sont pas naturels, et devraient être subdivisés, soit en plusieurs genres, soit en sections, fondés non sur le nombre des subdivisions des feuilles, caractère qui fournit rarement des groupes naturels, mais sur le mode de ramification des nervures; et qu'on ne croie pas que cette réforme multiplierait beaucoup les genres, elle ne les augmenterait que peu, parce qu'elle porterait seulement sur quelques genres très-nombreux, très-variés, et dont l'étude difficile se trouverait facilitée par ce moyen.

Quant à leur mode général de subdivision, les feuilles des Fougères sont quelquefois simples, mais le plus souvent une fois, deux fois ou trois fois pinnatifides, à divisions plus ou moins profondes. Mais ces dernières divisions auxquelles on donne le nom de pinnules, ne sont presque jamais articulées sur le pétiole commun, les feuilles ne sont donc pas dans la plupart des cas réellement composées; les feuilles réellement pinnées, bipinnées ou tripinnées, n'existent que dans un très-petit nombre d'espèces, c'est-à-dire, dans quelques Polypodes et *Adianthum*. Quant aux divers modes de distribution des nervures dans les dernières divisions des feuilles ou pinnules, ceux qui, au premier aspect, paraissent les plus distincts sont: les nervures pinnées à nervules simples; les nervures pinnées à nervules dichotomes ou doublement pinnées; les nervures flabelliformes à nervules dichotomes, et les nervures réticulées; cependant toutes ces modifications passent des unes aux autres, dans beaucoup de cas, par des nuances insensibles; ainsi les nervures simples sont souvent mêlées sur la même feuille avec les nervures bifurquées qui, dans d'autres parties de la

même fronde, deviennent dichotomes; les nervules bifurquées passent dans beaucoup d'autres cas aux nervures bipinnées, ainsi qu'on peut le voir sur l'*Aspidium mohrioides* (pl. XXX, fig. 4).

Les nervures pinnées passent aux nervures flabelliformes, graduellement dans des espèces très-voisines ou dans les diverses pinnules d'une même plante, cette dernière modification n'étant due dans beaucoup de cas qu'à l'allongement des nervures inférieures qui deviennent égales à la nervure moyenne.

Enfin, les nervures réticulées ne sont dans certains cas que le résultat d'une dichotomure répétée assez souvent pour faire rapprocher et réunir les dernières divisions des nervures.

Il est cependant quelques modes de réticulation des nervures qui ne peuvent pas se rapporter à une simple modification des autres modes de distribution des nervures.

Ce sont 1° les nervures réticulées toutes égales (*nervi reticulati*), ne naissant pas d'une nervure moyenne, et ne présentant aucun indice de dichotomure; tels sont les nervures des *Hemionitis*, des *Antrophium* et de quelques *Acrostichum* (pl. XXXIV, fig. 1, 2).

2° Les nervures que j'appellerai aréolées (*nervi areolati*), qui se recourbent de manière à former des aréoles irrégulières dans lesquelles quelques-unes d'entre elles viennent se terminer librement et souvent par un groupe de capsules. Cette disposition se voit dans beaucoup de Polypodes et d'Acrostics (pl. XXXIV, fig. 4 et 5, pl. XXXV, fig. 1, 2, 3).

3° Les nervures en grillage (*nervi clathrati*), disposition très-rare que je ne connais que dans quelques Polypodes (pl. XXXV, fig. 6), et à laquelle se rapporte parmi les fossiles le genre *Clathropteris*.

Malgré les passages fréquens qui existent entre les autres modes de division des nervures, ces divers modes sont quelquefois assez constans pour bien caractériser des groupes d'espèces, et pour nous permettre de distribuer les Fougères vivantes appartenant à des genres nombreux en sections très-naturelles qui faciliteront les recherches de détermination ou de rapprochement des espèces fossiles.

Ainsi, pour en citer un exemple, les Aspidium à frondes pinnées

ou bipinnées se divisent en deux groupes très-naturels (1); les uns ont les nervures pinnées à nervules simples, portant les groupes des capsules vers leur milieu; tels sont les A. *unitum* Willd (pl. XXVIII, fig. 8), *molle* W., *novœboracense* W., *serra* W., *arbusculum* W., *riparium* W., *cyathoides* Kaulf (pl. XXVIII, fig. 7), *pauciflorum* K., *sulcatum* Bory, etc. Les autres ont les nervures pinnées à nervules bifurquées, et les groupes de capsules portés sur une des bifurcations, de ce groupe sont les A. *lonchitis* Sw. (pl. XXX, fig. 1), *aculeatum* Sw. (pl. XXX, fig. 2), *lobatum* Willd., *proliferum* R. Br., *mohrioides* Bory (pl. XXX, fig. 4), etc.

On conçoit qu'en divisant ainsi tous les genres dont la structure des feuilles présente des modifications importantes, ou seulement constantes et propres à former des groupes naturels, nous pourrons ensuite réunir les genres et les diverses sections de genres d'après ces caractères, et établir une classification des Fougères vivantes qui pourra être en rapport avec celle que nous sommes obligés d'admettre pour les Fougères fossiles.

Outre le mode de division des nervures, il est un caractère de ces organes, qui, quoique difficile à bien définir, détermine dans les feuilles une forme si particulière, lorsqu'il est porté à un haut degré, qu'il devient nécessaire de l'employer pour le groupement des espèces; d'autant plus qu'il est fréquemment en rapport avec les genres établis dans cette famille; ce caractère consiste dans le décroissement très-rapide des nervures d'une subdivision de la feuille, décroissement tel que les nervures inférieures et les lobes de la feuille auxquels elles se distribuent, acquièrent une grandeur qui égale presque l'ensemble des autres lobes terminaux, de sorte que la foliole semble palmée, et que les nervures paraissent également palmées ou flabelliformes. On voit que cette forme de feuille et la distribution des nervures qui s'y rapporte ne sont qu'une modification des nervures pinnées ou bipinnées; aussi trouve-t-on tous les intermédiaires entre les deux extrêmes qui sont cependant si différens que nous avons dû

(1) Je ne parle ici que des vrais *Aspidium*, et non des *Nephrodium* et *Athyrium*.

en faire parmi les fossiles les deux groupes ou genres des *Pecopteris* et des *Sphenopteris;* la forme des pinnules propre à ce dernier groupe, n'existant parmi les Fougères vivantes que dans un nombre de genres assez limité, détermine avec plus de précision les rapports de ces plantes fossiles avec les vivantes.

Entre ces deux groupes, et comme pour les lier, se trouve celui auquel nous avons donné, parmi les fossiles, le nom de *Nevropteris,* dans lequel la nervure moyenne surpasse à peine les nervures latérales, et dont les nervures inférieures très-longues, plusieurs fois dichotomes, s'épanouissent en se recourbant vers le bord de la feuille; la disposition des nervures est presque la même que dans certain *Sphenopteris*, mais la nervure moyenne est plus longue, et les pinnules sont entières.

Les vraies nervures flabelliformes sont extrêmement rares dans cette famille; elles n'existent peut-être que dans quelques espèces à frondes simples, telles que les *Adianthum reniforme* et *asarifolium,* et les *Trichomanes reniforme* (pl. XXXII, fig. 1), *membranaceum* (pl. XXXII, fig. 2, 3), etc.

Toutes les autres sont des modifications plus ou moins notables des nervures pinnées, accompagnées de divisions plus ou moins profondes des feuilles.

On peut donc classer les Fougères d'après la forme de leurs feuilles et le mode de distribution de leurs nervures, ainsi qu'il suit:

I. *Nervures pinnées, nervules non réticulées.*

A. Nervules simples, bifurquées ou pinnées.

a. Fronde simple, nervules simples ou bifurquées (pl. XXVIII, fig. 2, 6). — *Teniopteris.*

b. Pinnules simples ou semipinnatifides à lobes égaux, nervules peu obliques sur la nervure moyenne. — *Pecopteris.*

1. Pinnules adhérentes par leur base.

* Nervules simples (pl. XXVIII, fig. 5, 7, 8).

** Nervules bifurquées (pl. XXVIII, fig. 9, 10, 11).

*** Nervules pinnées.

2. Pinnules libres par leur base.

* Nervules simples (pl. XXVIII, fig. 1, 4).

** Nervules bifurquées (pl. XXX, fig. 2).

*** Nervules pinnées (pl. XXX, fig. 1, 5).

c. Pinnules profondément lobées, à lobes décroissans, divergens; nervures bifurquées ou bipinnées, obliques (pl. XXX, fig. 7 à 15). — *Sphenopteris.*

B. Nervules dichotomes, très-obliques sur sur la nervure moyenne.

a. Fronde simple. — *Glossopteris.*

b. Pinnules adhérentes par la base au rachis, nervules naissant de ce rachis, pas de nervure moyenne. — *Odontopteris.*

c. Pinnules non adhérentes au rachis.

1. Pinnules entières, symétriques (pl. XXXI, fig. 5, 6, 7, 8). — *Nevropteris.*

2. Pinnules entières ou lobées, très-inéquilatérales, nervure principale presque marginale (pl. XXXI, fig. 2, 3, 4). — *Loxopteris.*

3. Pinnules flabelliformes, lobées (pl. XXXI, fig. 1). — *Leptopteris.*

4. Pinnules palmées à nervures pinnées dans chaque lobe (pl. XXXI, fig. 9). — *Cheiropteris.*

II. *Nervules flabelliformes, pas de nervure principale.*

A. Nervules pédées (pl. XXXII, fig. 1). — *Cyclopteris.*

B. Nervules fasciculées rayonnantes dichotomes. (pl. XXXII, fig. 2, 3). — *Hymenopteris.*

C. Fronde profondément lobée, lobes uninerviés (pl. XXXII, fig. 4). — *Schizopteris.*

III. *Nervures anastomosées.*

A. Nervures secondaires toutes égales, réticulées, aucune nervure libre (pl. XXXIII, fig. 2-8. Pl. XXXIV, fig. 1, 2, 6). — *Lonchopteris.*

B. Nervures principales formant un grillage carré, nervules réticulées, aucune libre. (pl. XXXV, fig. 6). — *Clathropteris.*

C. Nervures inégales, aréolées, une partie d'entre elles se terminant librement dans les aréoles (pl. XXXIV, fig. 3, 4, 5. Pl. XXXV, fig. 1, 2, 3). — *Phlebopteris.*

La plupart de ces groupes établis parmi les Fougères vivantes se retrouvent à l'état fossile; il en est cependant quelques-uns qu'on n'y a pas observé, et d'autres au contraire qui n'existent qu'à l'état fossile.

Outre ces caractères déduits de la forme des feuilles et du mode de distribution des nervures, il en est quelques autres qui devraient,

même à l'état fossile, se faire reconnaître ; tels sont ceux que fournit la disposition des organes reproducteurs lorsqu'ils existent; ces caractères, lorsqu'on les observe, et l'absence de plusieurs formes de fructification remarquables, semblent prouver que les genres de cette famille étaient bien moins nombreux dans les temps anciens qu'à présent. Ainsi, parmi les Fougères du terrain houiller, on n'en connaît pas une qui présente des fructifications en grappes ou en panicules, comme celles des Osmundacées, des Lygodiées ou des Ophioglossées, et la comparaison des feuilles fossiles avec les frondes stériles de ces plantes, paraît confirmer l'absence des plantes de ces groupes à cette époque.

On pourrait en dire autant des genres *Trichomanes* et *Hymenophyllum*, aussi faciles à reconnaître par la forme et la délicatesse de leur fronde que par la disposition de leurs fructifications; ce n'est qu'avec beaucoup de doute qu'on peut rapprocher quelques espèces fossiles de ces genres. Le genre *Gleichenia*, si remarquable par sa fronde dichotome, ne s'est pas encore présenté à l'état fossile. Rien ne semble non plus annoncer la présence des *Adianthum* et *Lindsea* dans l'ancien monde, ou du moins les espèces qu'on peut rapprocher de ces genres sont très-peu nombreuses.

Au contraire, le plus grand nombre des espèces fossiles paraît voisin des *Aspidium*, des *Cyathea*, des *Blechnum*, des *Pteris*, des *Asplenium*, des *Polypodium*, et quelques-unes constituent probablement des genres tout-à-fait différens de ceux qui existent actuellement; telles sont les espèces de nos genres *Nevropteris* et *Odontopteris*.

Nous venons d'examiner quels sont les caractères les plus évidens que présentent les feuilles des Fougères et ceux qui peuvent le mieux servir à distinguer les espèces les unes des autres, mais nous devons aussi indiquer quelques points de la structure anatomique de ces organes qui influent sur les caractères que nous venons d'indiquer, et sur quelques-uns de ceux que nous aurons à étudier.

La netteté et la finesse des nervures des Fougères, la manière dont elles sont parfaitement limitées du reste du parenchyme, et leur solidité les distinguent, même à l'œil nu, de celles de la plupart des autres

végétaux; mais l'examen anatomique de ces parties fait découvrir facilement la cause de cet aspect. Les nervures des feuilles des plantes phanérogames sont ordinairement formées de trachées, de vaisseaux ponctués, quelquefois de vaisseaux propres, le tout accompagné de fibres allongées, fusiformes, et de cellules cylindriques, oblongues, disposées en séries, qui se lient immédiatement, et d'une manière presque insensible, au parenchyme de la feuille.

Les nervures des Fougères sont formées de moins d'élémens; elles ne présentent qu'un faisceau de vaisseaux ponctués ou fausses trachées, entourées de fibres allongées toutes semblables entre elles, le tout renfermé dans une sorte de fourreau très-solide, formé d'une couche de cellules brunes ou noirâtres très-serrées qui séparent les fibres et les vaisseaux de la nervure du parenchyme de la feuille.

La même structure s'observe avec des dimensions plus considérables dans les pétioles des feuilles, et même dans les tiges. (Voy. pl. XXXVI, la coupe d'un pétiole de l'*Aspidium filix-mas*).

La finesse et la netteté des nervures des Fougères sont donc fondées sur un caractère anatomique commun à toutes les plantes de cette famille, et qui les distingue de tous les autres végétaux; on doit par conséquent en conclure que cet aspect des nervures et leur mode particulier de division qui ne paraîtraient pas d'abord très-importans, deviennent réellement des caractères essentiels par leur connexion avec une structure interne remarquable.

Sous tous les autres rapports, l'organisation intérieure des feuilles des Fougères présente les mêmes caractères que celle des autres végétaux, c'est-à-dire que le parenchyme et l'épiderme ont la même structure; la rigidité des nervures et la solidité de l'épiderme donne seulement à toute la feuille une consistance sèche et ferme que n'ont pas en général les feuilles aussi minces, et font résister ces feuilles à la décomposition plus que celles de la plupart des plantes.

On voit par tout ce que nous venons de dire de la structure et de la forme des feuilles des Fougères, qu'elles se distinguent facilement par ces caractères de celles de tous les autres végétaux.

Les feuilles des Fougères sont presque toujours portées sur un

pétiole plus ou moins long, il n'y a peut-être que quelques espèces de *Trichomanes* qui fassent exception, et dans lesquelles le limbe s'insère directement sur la tige. (Voyez pl. XXXII, fig. 2, le *Trichomanes membranaceum.*)

Ce pétiole est rarement cylindrique, plus souvent aplati ou sillonné sur sa face supérieure, très-rarement élargi et ailé sur ses bords vers sa base; dans la plupart des cas, cette base par laquelle il s'insère sur la tige est arrondie, elliptique ou rhomboïdale, et son grand diamètre est vertical; presque jamais elle n'est élargie de manière à embrasser la tige transversalement, et à laisser sur cette tige des cicatrices en forme d'anneaux horizontaux incomplets (1).

Il résulte de cette forme des pétioles des Fougères vers leur base, que les cicatrices que les pétioles laissent sur les tiges après la chute des feuilles se présentent presque toujours sous la forme de disque, quelquefois arrondis, plus souvent elliptiques ou rhomboïdaux, dont le grand axe est parallèle à l'axe de la tige, caractère qui distingue facilement les tiges de ces plantes de celles de toutes les monocotylédones arborescentes, dont les feuilles ou les pétioles sont amplexicaules et laissent sur la tige, après leur chute, des cicatrices très-larges transversalement, très-étroites dans le sens longitudinal, et formant ainsi des anneaux, tantôt complets, tantôt incomplets.

La structure intérieure des pétioles des Fougères fournit encore un autre caractère propre à les faire reconnaître. Les faisceaux fibro-vasculaires, qui constituent les nervures des feuilles, en se réunissant pour former les nervures principales, et ensuite en pénétrant dans le pétiole, ne s'accolent pas simplement les uns contre les autres, mais se confondent plusieurs ensemble en un seul faisceau réuni dans une gaîne commune. Dans le pétiole, ces faisceaux sont réduits à un nombre peu considérable, presque toujours déterminé, et sont placés avec une grande symétrie des deux côtés de l'axe du pétiole; il en résulte que la

(1) M. Gaudichaud m'a dit que cette structure se présentait dans le *Cyathea mariana* et dans l'*Angiopteris evecta;* mais toutes les autres Fougères en arbre dont il existe des tiges dans les collections présentent des insertions arrondies.

coupe de ces pétioles présente toujours un certain nombre de taches, formées par la coupe de ces faisceaux fibro-vasculaires, et disposées avec beaucoup de régularité; c'est à la disposition particulière de ces faisceaux qu'est due l'apparence de la coupe du pétiole du *Pteris aquilina*, semblable à un aigle à deux têtes. (Pl. XXXVII, fig. 1.)

Le nombre et la disposition de ces faisceaux paraissent constans dans la même espèce; mais on n'a pas encore de données précises sur les rapports de ce caractère avec les coupes génériques admises dans cette famille. MM. Bory-Saint-Vincent et Gaudichaud, sont, je crois, les premiers qui aient considéré ce point de structure comme pouvant fournir de bons caractères spécifiques, et M. Gaudichaud paraît même porté à accorder plus d'importance à cette modification de structure, et à croire qu'elle est constante dans le même genre.

On conçoit qu'il est difficile de vérifier sur des herbiers la valeur de ce caractère, car il présente des modifications notables lorsqu'on l'observe sur des points différens du pétiole, et il est difficile de pouvoir, sur un nombre suffisant d'espèces, l'étudier à la base du pétiole, partie sur laquelle seule il serait intéressant de le reconnaître, et qui souvent manque dans les herbiers.

Mais, si jusqu'à présent nous ne pouvons pas employer ce caractère pour distinguer les genres ou les espèces, il est du moins un des meilleurs pour distinguer les pétioles des Fougères, et par conséquent les insertions de ces organes sur les tiges, de celles des mêmes organes dans les autres familles du règne végétal.

En effet, dans toutes les autres plantes, dont les tiges pourraient se confondre avec celles des Fougères en arbres, dans les Palmiers, les Cycadées, etc., les pétioles et leurs insertions présentent des faisceaux fibro-vasculaires nombreux, distribués sans régularité, et qui ne laissent pas, comme ceux des Fougères, des traces nettement limitées et disposées avec symétrie.

Cette organisation des pétioles des Fougères est peut-être encore plus sensible sur les espèces dont les feuilles sont peu développées, que sur celles qui acquièrent une taille considérable, telles que celles des Fougères arborescentes actuelles.

En effet, dans ces plantes, les pétioles sont très-gros et renferment un nombre considérable de faisceaux arrondis, distincts les uns des autres, disposés avec beaucoup de symétrie, mais qui laissent sur les cicatrices, produites par la chute des feuilles, des marques nombreuses séparées les unes des autres; dans les pétioles des Fougères à fronde plus petites, telles, par exemple, que celles de nos climats, les faisceaux fibro-vasculaires des pétioles sont beaucoup moins nombreux; ils ne dépassent pas ordinairement trois à cinq, et on conçoit que, si des pétioles d'une structure analogue s'étaient insérées sur une tige arborescente, ils y auraient laissé des cicatrices plus petites, et ne portant qu'un petit nombre de marques très-régulières, produites par le passage de ces faisceaux.

Ce fait est important à noter pour se rendre compte de la structure des tiges de Fougères arborescentes de l'ancien monde, et des différences qui existent entre elles et les tiges des Fougères arborescentes actuellement existantes.

Ce que nous venons de dire de la structure des pétioles des Fougères, nous permettra de comprendre très-facilement l'organisation des tiges de ces mêmes plantes.

La tige est formée, comme ces pétioles, d'un tissu cellulaire rempli de fécule qui enveloppe des faisceaux fibro-vasculaires, semblables pour leur structure à ceux des pétioles, mais beaucoup plus considérables, chacun d'eux étant formé par la réunion des vaisseaux et des fibres qui doivent se porter dans plusieurs pétioles.

Tantôt ces faisceaux fibro-vasculaires de la tige sont en petit nombre, quelquefois même il n'en existe qu'un central et arrondi. Tantôt la tige présente un nombre assez considérable de ces faisceaux, disposés en cercle vers la circonférence; dans le premier cas, la tige grêle ne porte que des feuilles peu nombreuses, espacées, et qui ne l'environnent pas de toute part; c'est ce qui a lieu dans toutes les Fougères à tige grimpante, telles que les *Lygodium;* et dans celles à tige rampante sur les arbres et les rochers, ou sous terre, comme beaucoup d'espèces d'*Acrostichum*, d'*Hemionitis*, de *Polypodium*, de *Pteris*, etc.

Dans les Fougères dont la tige présente des faisceaux fibro-vasculaires nombreux et considérables, cette tige, beaucoup plus grosse, porte des feuilles très-nombreuses, insérées tout autour d'elle, très-rapprochées, et qui la recouvrent de toutes parts, soit que cette tige rampe à la surface du sol comme dans plusieurs Fougères d'Europe (*Nephrodium filix-mas*, *Osmunda regalis*, *Athyrium filix-fœmina*), soit qu'elle s'élève verticalement à une hauteur plus ou moins considérable, comme dans les Fougères réellement arborescentes des contrées tropicales. Dans les premières, les feuilles, quoique insérées tout autour de la tige, sont toutes recourbées vers le côté supérieur. Dans les secondes, elles s'étalent de tous les côtés en une large ombrelle, analogue à celle des Palmiers (1).

Les bases des pétioles persistent long-temps autour des tiges rampantes, et les recouvrent de plusieurs sortes de tubercules allongés, nombreux, de manière que les feuilles, en se détruisant, ne laissent pas de cicatrices à la surface même de la tige.

Dans les Fougères arborescentes, au contraire, les pétioles se détachent par leur base et tombent tout entiers, en laissant sur la tige des cicatrices dont la forme dépend de celle de ces pétioles.

Les tiges des Fougères arborescentes diffèrent donc des tiges rampantes, non-seulement par leur direction, mais aussi par la manière dont les feuilles se détachent, et elles présentent seules les impressions régulières, disposées avec tant de symétrie, qui les distinguent des tiges de tous les autres arbres (2).

(1) Voyez les planches XXXVIII et XXXIX, qui représentent trois espèces de Fougères arborescentes. Pl. XXXVIII, *a*, *Cyathea glauca*, d'après un croquis que M. Bory-Saint-Vincent a bien voulu me communiquer. Pl. XXXIX, fig. 1re, une espèce du Brésil, copiée d'après l'atlas du Voyage de MM. Spix et Martius. Pl. XXXIX, fig. 2, une espèce de l'île Bourbon, copiée d'après l'album du Voyage de la Thetis par M. de La Thouane. La pl. XL représente la partie inférieure et la partie supérieure avec l'origine des feuilles d'une tige du *Cyathea arborea* de Haïti, que je dois à l'amitié de M. Mollien, consul de France au Cap Haïtien.

(2) Voyez les planches XL, XLI, XLII et XLIII, qui représentent diverses tiges de Fougères en arbre, et la pl. XLIV, sur laquelle sont figurées les coupes de ces mêmes tiges. Pl. XL, *Cyathea arborea*. Pl. XLI, fig. 1, *Pteris aculatea* (*Polypodium spinosum*, L.) Pl. XLI, fig. 2, 3, 4, *Cyathea excelsa*, Pl. XLII, fig. 1, *Cyathea compta*, Mart.; fig. 2, *Didy-*

Nous avons déjà dit que la forme des cicatrices que ces tiges portent était déterminée par celle des bases des pétioles ; mais cette identité de forme n'a lieu que dans le haut de la tige et pour les cicatrices dont les feuilles viennent de tomber. L'accroissement des tiges des Fougères est semblable à celui des tiges des monocotylédones, sous ce rapport que ces tiges n'augmentent pas en diamètre et s'élèvent en conservant une forme et une grosseur parfaitement semblables à toutes les hauteurs ; mais, à mesure que la plante s'accroît, elle s'élève non-seulement par la formation de nouvelles parties résultant du développement du bourgeon terminal, mais aussi par l'allongement des parties déjà formées, même très-anciennement. C'est ce que prouve l'allongement des cicatrices des feuilles, et surtout leur distance considérable dans le bas des tiges, comparés à leur grandeur et à leur position rapprochée dans le haut de la même tige ; un très-bel échantillon d'une tige du *Cyathea arborea* provenant de Haïti, et longue de 12 pieds environ, qui vient d'être adressé au Muséum d'histoire naturelle, par M. Fouquier, établit ce changement d'une manière évidente. La planche XL représente, fig. 1, la partie supérieure de cette tige, dessinée d'après un échantillon de la même plante que M. Mollien, consul à Haïti, m'avait envoyé depuis plusieurs années, et qui est parfaitement identique avec la partie supérieure de l'échantillon du Muséum. La figure 2 montre la disposition et la forme des cicatrices des feuilles dans le bas de cette même tige, sur laquelle on observe tous les intermédiaires entre ces deux formes.

Cette différence entre la partie supérieure et inférieure des tiges des Fougères en arbre est très-importante à remarquer pour la détermination des espèces fossiles, afin de ne pas considérer comme des espèces distinctes des parties différentes de la même tige.

Sous le point de vue physiologique, ce mode d'accroissement est aussi digne d'attention ; car dans la plupart, si ce n'est dans tous les

mochlæna sinuosa, Desv. Pl. VLIII, fig. 1, espèce indéterminée de l'île Bourbon ; fig. 2, tige de Fougères sans nom d'espèce ni de lieu. La plupart de ces tiges de Fougères arborescentes sont conservées dans les galeries botaniques du Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

autres végétaux arborescens, l'allongement des tiges cesse promptement d'avoir lieu dans les parties déjà complètement formées.

Outre les pétioles des feuilles, les tiges donnent encore naissance à quelques parties moins importantes. Ce sont le plus ordinairement des écailles scarieuses, semblables à celles qui couvrent la base des pétioles (pl. XL); ces écailles de formes diverses, suivant les genres et les espèces, tombent promptement et laissent sur la tige des cicatrices plus ou moins distinctes qui en rendent la surface comme rugueuse : nous verrons que ce caractère se retrouve dans les tiges fossiles, quoique les écailles ne s'y soient presque jamais montrées.

Quelquefois ces tiges portent aussi des épines coniques et très-dures, formées simplement par un développement particulier du tissu de l'écorce. (*Voyez* pl. XLI, fig. 1, la tige du *Pteris aculeata*.)

Enfin, dans la plupart des tiges de Fougères arborescentes, on voit naître de la surface de la tige, vers les parties inférieures, des fibrilles radicales très-nombreuses, cylindriques, presque simples, qui, sortant de la tige au-dessous de l'insertion des pétioles (peut-être des cicatrices laissées par les écailles), descendent jusqu'à terre et enveloppent le bas des tiges d'un large cône formé par ces fibrilles superposées et fortement serrées les unes contre les autres. Une disposition analogue se retrouve dans les racines adventives de plusieurs plantes monocotylédones; mais, dans aucune de ces plantes, ces fibres n'ont, je crois, la finesse et l'uniformité de grosseur qu'on remarque dans celles qui naissent de la partie inférieure des tiges des Fougères en arbre. On en voit un petit nombre qui commencent à entourer les tiges représentées pl. XL, fig. 1; pl. XLI, fig. 1; et pl. XLII, fig. 1.

Dans quelques tiges conservées dans les collections, ces fibrilles radicales forment à la base de la tige une masse conique qui en double ou triple le diamètre et cache complètement sa surface.

Quelques tiges fossiles dont nous parlerons par la suite paraissent présenter une disposition analogue.

Ce que nous venons de dire de la structure des Fougères vivantes

suffira pour qu'on puisse facilement reconnaître à l'état fossile toutes les parties qui peuvent avoir appartenu à cette famille. Les feuilles se distinguent par la forme de leurs découpures, disposées avec une symétrie et une régularité remarquables, présentant un mode de subdivision qui ne se retrouve dans presque aucun autre végétal, et surtout par la finesse, l'égalité et le mode de distribution de leurs nervures; les tiges, par leur forme cylindrique sans ramifications, et par la disposition régulière et la forme particulière des cicatrices laissées par les bases des pétioles.

Nous avons déjà vu que la forme des feuilles et les modifications que présente la distribution des nervures permettaient de fonder sur ces caractères plusieurs sections dans la famille des Fougères; nous avons même indiqué les plus importantes de ces coupes et les noms que nous leur avions appliqués. Ces coupes et ces noms deviendront les genres que nous adopterons pour la classification des espèces fossiles; les caractères qui servent de base aux genres parmi les Fougères vivantes, n'étant visibles qu'une fois sur vingt tout au plus sur les espèces fossiles, et ne pouvant même, lorsqu'ils existent, être étudiées que d'une manière très-superficielle, à cause de l'état imparfait de ces traces de fructification.

Quant aux tiges, il nous a paru plus convenable de n'en former qu'un seul groupe; les espèces en apparence les plus différentes par leurs caractères, passant des unes aux autres par des nuances presque insensibles, et ce que nous connaissons des tiges des Fougères vivantes ne paraissant pas annoncer des relations constantes entre la forme des tiges et celles des feuilles ou des fructifications. Nous avons conservé à ce groupe des tiges de Fougères fossiles le nom de *Sigillaria*, que nous lui avons appliqué en premier dans notre Essai de classification des végétaux fossiles.

La distribution géographique des Fougères, et celle des divers genres qui composent cette famille, méritent de fixer notre attention, la répartition des espèces de cette famille étant fort différente de celle de la plupart des autres végétaux, et pouvant nous fournir des données intéressantes sur l'état ancien de notre globe.

Le nombre total des espèces connues de Fougères, actuellement existantes sur la surface du globe, s'élève entre 1,500 et 1,600 (1), nombre qu'il est difficile de fixer avec précision, aucune recension générale de cette famille n'ayant été faite avec soin depuis long-temps, les espèces nouvelles décrites tous les jours augmentant continuellement ce nombre, et les doubles emplois introduits par ces publications isolées, devant au contraire porter à le réduire lorsqu'on fera une bonne monographie générale de cette famille.

Quand on réfléchit au nombre considérable d'espèces encore non décrites, qui existent dans les herbiers, provenant particulièrement du Brésil et du reste de l'Amérique équatoriale, de la Nouvelle Zélande, des Moluques, et de quelques parties de la Nouvelle Hollande, on ne peut guère douter que le nombre total des espèces de cette famille ne soit au moins de 2,000.

En séparant ces espèces en trois groupes, 1° celles propres à la zone tempérée et froide boréale, au-delà du 30° ou du 35°; 2° Celles de la zone tempérée australe, également au-delà du 30°; 3° Celles qui croissent des deux côtés de l'équateur jusqu'au 30e ou 35e degré de latitude, on a les résultats suivans.

Europe	64
Amérique septentrionale	70
Japon	21
Sibérie et Chine septentrionale	24
Total	179
Espèces communes à ces quatre régions	33
Total de l'hémisphère boréal	144

(1) Le *Nomenclator botanicus* de Steudel en contient près de 1500, parmi lesquelles il y a certainement plusieurs doubles emplois, mais aussi des omissions assez nombreuses d'espèces décrites, soit à l'époque de la publication de cet ouvrage, en 1824, soit depuis ce moment, telles que celles du Brésil publiées par Raddi, celles du Voyage de MM. Freycinet et Duperrey, décrites par MM. Gaudichaud et Bory-Saint-Vincent, celles figurées par MM. Hooker et Greville dans

Cap de Bonne Espérance.	34
Nouvelle Hollande australe.	72
Nouvelle Zélande.	14
Amérique australe.	20
Total de l'hémisphère austral. . . .	140 (1).

Ces deux nombres sont presque égaux, mais il est probable que tous deux, et surtout le dernier, devraient être augmentés, si plusieurs des pays qui sont compris dans ces zones étaient mieux connus; tels sont particulièrement, dans l'hémisphère boréal, la côte occidentale de l'Amérique, le Japon, la Chine septentrionale et la Sibérie; dans l'hémisphère austral, la Nouvelle Zélande et l'Amérique australe.

Le reste des Fougères, 1,200 espèces au moins, sont propres à la zone moyenne ou équinoxiale.

On voit déjà combien cette zone est plus riche en espèces de cette famille que les zones tempérées et glaciales; mais cette différence de proportion devient encore plus marquée si on compare un espace de terrain à peu près semblable sous chacune de ces latitudes, beaucoup d'espèces de la zone équatoriale se retrouvant également dans des parties très-éloignées de cette zone; ainsi, il suffit de parcourir les ouvrages descriptifs ou les herbiers, pour voir que le Brésil, ou même seulement la partie voisine de Rio-Janéiro, bien moins étendue que l'Europe, produit au moins cinq à six fois autant d'espèces de Fougères, quoiqu'il soit impossible pour le moment d'indiquer avec quelque précision le nombre des espèces connues de ce pays, aucun ouvrage ne contenant encore un recensement des espèces qui y ont

leurs *Icones Filicum*, d'où l'on peut conclure que le nombre des espèces *décrites* est au moins de 1,500.

(1) Il existe quelques espèces communes à ces quatre régions, mais elles sont peu nombreuses parmi celles qui sont décrites, et les espèces non décrites font plus que compenser ces doubles emplois.

été découvertes par les derniers voyageurs qui ont parcouru cette contrée.

Mais il est un autre point de vue sous lequel on peut examiner la distribution géographique des végétaux; il consiste à comparer dans diverses régions le nombre des plantes d'une tribu à la totalité des plantes du même pays; cette méthode donne une idée plus juste, non de l'abondance absolue de certains végétaux, mais du rôle qu'ils jouent dans l'ensemble de la végétation.

Nous avons évalué à 1,500 le nombre des espèces connues de Fougères, celui des espèces connues de plantes phanérogames peut être évalué à 45,000 au moins (1), et peut-être lorsqu'il existera un tableau bien complet des espèces de plantes existantes dans les collections, ce nombre dépassera-t-il 50,000.

Le rapport général des Fougères aux plantes phanérogames est donc environ comme 1 : 30 (2).

Ce rapport numérique varie beaucoup d'un pays à l'autre, non-seulement suivant la latitude, mais selon les différentes circonstances locales dépendant de la nature du sol et du climat.

Les Fougères exigent presque toutes, pour se développer, des lieux humides, frais et ombragés; mais en outre une température chaude leur est favorable. Plus ces circonstances se trouvent complètement réunies, et plus le nombre des espèces est considérable.

En Europe, le rapport de ces plantes aux phanérogames varie depuis 1 : 35 jusqu'à 1 : 80, suivant les localités (3).

Mais si on avait un catalogue bien fait des plantes de toute l'Eu-

(1) Le *Nomenclator* de Steudel, publié en 1821, n'en contient que 39,684; mais de nombreuses additions auraient besoin d'y être faites pour le rendre complet; il suffit, pour s'en assurer, de comparer le nombre des espèces de quelques genres avec celui des espèces décrites dans le *Prodrome* de M. de Candolle.

(2) On remarquera que, dans tous ces rapports, je ne comprends que les vraies Fougères, sans les Lycopodes ni les Équisétacées.

(3) Ce rapport devient encore plus faible dans les parties méridionales de l'Europe; mais les Flores n'en sont pas assez complètement connues pour qu'on puisse regarder les chiffres comme bien précis.

rope pour faire disparaître les influences trop locales, la moyenne serait probablement comme 1 : 60.

Entre les tropiques, ce rapport varie également, mais dans d'autres limites; ainsi, d'après M. de Humboldt, dans l'Amérique équinoxiale, cette relation est comme 1 : 36; tandis que, suivant M. R. Brown (2), dans les parties des Continens intertropicaux les plus favorables au développement de cette famille, ce rapport devient 1 : 20; dans d'autres cas seulement 1:26, et il est encore beaucoup plus faible lorsque les circonstances locales sont contraires à l'accroissement de ces plantes, c'est-à-dire dans les lieux plats et découverts, sans montagnes et sans fraîcheur.

Alors le nombre de ces plantes peut ne former qu'à peine un centième des végétaux phanérogames. Mais le plus grand nombre de circonstances favorables au développement des Fougères, se trouve réuni dans les îles, et surtout dans les petites îles élevées et éloignées des continens, car dans ces lieux l'air est constamment chargé d'humidité qui se dépose sur le sommet des montagnes, et entretient la fraîcheur du sol. Autant ce climat humide est favorable à ces plantes, autant il paraît contraire à beaucoup de plantes phanérogames, car le nombre de ces dernières diminue considérablement dans ces îles, beaucoup plus que ne le supposerait leur étendue, et il en résulte une relation du nombre des Fougères à celui des phanérogames très-différente de celle que nous avons indiquée pour les autres contrées.

Ainsi, à la Jamaïque, d'après la Flore de Swartz et d'après M. R. Brown, les Fougères sont aux phanérogames comme 1 : 10, et il est probable que la même proportion existe dans les autres îles des Antilles, peut-être même est-elle encore plus favorable aux Fougères.

Les travaux des botanistes hollandais, et particulièrement de M. Blume sur la Flore des Moluques, semblent y annoncer un rapport à peu près semblable.

A Taïti, les recherches de Banks, et celles plus récentes de M. d'Urville, indiquent que les Fougères sont aux phanérogames comme 1 : 4,

(1) *Botany of Congo*, page 42.

proportion qui, suivant M. d'Urville, paraît se soutenir dans le reste de la polynésie.

La Nouvelle-Zélande est encore un des lieux les plus riches en plantes de cette famille, les collections de Banks ont donné le rapport de 1 à 6, et celles formées récemment par M. Lesson semblent devoir confirmer ce résultat. A Sainte-Hélène, d'après Roxburgh, ce rapport est comme 1 : 2; à l'île Norfolk, comme 1 : 3; et à Tristan d'Acugna, d'après M. Dupetit-Thouars et le capitaine Carmichœl, il s'élève à 2 : 3, c'est-à-dire qu'il y a presque égalité entre les Fougères et les plantes phanérogames; relation que M. d'Urville a également retrouvée à l'île de l'Ascension.

Le nombre des Fougères n'est pas la seule chose qui varie d'une région à l'autre, ou d'un genre de localité à un autre, les formes de ces végétaux présentent aussi des modifications en rapport avec les lieux qu'ils habitent. Certains genres, et mêmes certaines tribus, sont entièrement ou presque entièrement propres à des climats déterminés; ainsi, les régions tempérées et froides ne produisent presque que des Polypodiacées et quelques Ophioglossées. L'*Osmunda regalis* seul y représente les Osmundacées et l'*Hymenophyllum tunbridgense*, les Hyménophyllées. Les autres tribus manquent complètement.

Dans l'hémisphère austral, la limite des tribus et des genres de la zone équinoxiale est bien moins marquée; mais cependant leur nombre diminue toujours à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur.

Il en est de même de la grandeur de ces plantes. Tout le monde sait que les Fougères arborescentes ne croissent pas dans la zône tempérée de notre hémisphère, et qu'elles dépassent même à peine le tropique de ce côté de l'équateur (1).

(1) M. Mertens, médecin et naturaliste du dernier voyage de découverte exécuté par les Russes, parmi les nombreux travaux de zoologie et de botanique qu'il a exécutés, a recueilli des matériaux très-importans pour la géographie botanique de plusieurs contrées qu'il a parcourues. Il a bien voulu, lors de son passage à Paris (juillet 1829), me communiquer quelques-uns de ces résultats; l'un des plus remarquables est l'existence de Fougères arborescentes d'une taille considérable (jusqu'à 50 pieds), dans les *îles Bonin*, nouveau groupe d'îles à peine connues avant ce voyage, et situées à l'est du Japon, sous le 28° de latitude Nord.

Dans l'hémisphère austral, au contraire, quelques-unes de ces espèces s'étendent jusqu'au 45°. Il n'en est pas moins vrai cependant qu'elles ne sont abondantes qu'entre les tropiques, où on en connaît un grand nombre, tandis que deux seulement ont été observées jusqu'à présent à la Nouvelle-Hollande et à la Nouvelle-Zélande, hors des tropiques.

J'ai insisté sur cette distribution géographique des Fougères, parce qu'elle peut jeter beaucoup de jour sur l'histoire de notre globe à des époques plus anciennes, ainsi que nous le verrons lorsque nous considérerons l'ensemble de la végétation des diverses périodes géologiques.

Quant à la distribution des Fougères dans les diverses couches de la terre, nous voyons au premier coup d'œil que ces plantes sont beaucoup plus fréquentes dans les terrains anciens que dans les terrains plus récens.

Ainsi, dans la formation houillère, nous connaissons environ 100 espèces de frondes de Fougères, sans compter les tiges du genre *Sigillaria* qui se rapportent probablement, au moins pour la plupart, aux mêmes plantes dont nous avons indiqué les frondes séparément; ce nombre est encore loin de nous indiquer la totalité des espèces de ce terrain, et je ne doute pas qu'il ne s'élève bientôt au moins à 120 pour les frondes seules, car il n'y a presque pas de localité qui, bien étudiées, ne fournissent des espèces nouvelles.

La famille des Fougères forme, par conséquent, à elle seule près de la moitié de la Flore du terrain houiller; cependant, comme je l'ai déjà remarqué, les espèces de ce terrain ne représentent qu'une petite partie des formes diverses qui constituent actuellement cette famille, et toutes, ou presque toutes, paraissent se rapporter à la tribu des Polypodiacées. Enfin, beaucoup se rapprochent par la forme de leurs feuilles des genres qui renferment maintenant le plus grand nombre de Fougères arborescentes, et la présence de beaucoup de grandes tiges qui ne peuvent se rapporter qu'à cette famille, prouve qu'en effet une grande partie de ces espèces étaient des Fougères en arbre.

Le nombre considérable des espèces de cette famille, et l'élévation

de leurs tiges, établissent donc beaucoup de rapport entre cette végétation et celle des régions équinoxiales, et la proportion de ces espèces, par rapport à celles des autres classes, rapproche surtout cette végétation de celle des îles de ces régions.

Le nombre absolu et relatif des espèces de Fougères diminue dans les terrains plus récens ; ainsi, dans le grès bigarré, nous n'en connaissons que six espèces, ces plantes ne formant que le tiers au plus de cette petite flore.

Les mêmes proportions se maintiennent avec de légères différences dans le lias et dans les terrains oolithiques.

Mais dans les terrains supérieurs à la craie, les Fougères deviennent si rares qu'on avait été long-temps sans en trouver, et qu'il n'y en a encore que deux ou trois espèces de connues, tandis que les végétaux des autres classes y sont très-nombreux. Le rapport des Fougères aux phanérogames devient ainsi dans ces terrains à peu près le même que dans les régions tempérées de la terre, et il ne faut pas s'étonner si les échantillons de ces plantes sont plus rares que ceux des autres végétaux, la plupart des plantes fossiles terrestres de ces terrains ayant été évidemment transportées de la surface du sol sur lequel elles croissaient dans les mers ou les lacs d'eau douce, dans lesquels ces terrains se sont déposés, et les Fougères, par la nature de leur fronde, et par la continuité de toutes leurs parties, devant plus difficilement être arrachées au sol qui les portait, que les feuilles caduques des plantes dicotylédones et surtout des arbres, ces feuilles, par leur chute annuelle et par leur nombre considérable, présentant les circonstances les plus favorables pour que quelques-unes d'entre elles échappent à une destruction complète.

En parlant de la distribution des nervures dans les Fougères, nous avons déjà indiqué les principales modifications qu'elle présente, et les coupes qu'on peut fonder sur ce caractère dans cette vaste famille (voyez le tableau, page 148), lorsqu'on est privé des caractères plus importans que fournit la fructification; c'est le cas où nous nous trouvons pour les Fougères fossiles et les coupes fondées sur la disposition des nervures et sur le mode de découpure de la fronde que

nous avons déjà indiquées, deviendront pour nous des genres auxquels nous conserverons les mêmes noms que nous avons indiqués dans le tableau.

Quelques-unes de ces formes ne se sont pas encore présentées à l'état fossile ; quelques autres au contraire ne s'offrent qu'à l'état fossile ou bien ne peuvent se rapporter avec certitude à ces diverses coupes, surtout à cause de l'épaisseur des frondes qui ne laisse pas bien juger de la disposition des nervures, et ne permet de les classer que d'après la forme des frondes; tel est notre genre *Pachypteris*.

Le tableau que nous avons donné plus haut des groupes ou genres formées dans la famille des Fougères, d'après la disposition des nervures et la forme des découpures des frondes, peut donc servir de table analytique des genres de Fougères fossiles, dont nous allons maintenant faire connaître les caractères et les espèces avec plus de détail.

PACHYPTERIS.

VEG. Foliæ pinnatæ vel bipinnatæ, pinnulis integris coriaceis enerviis vel uninerviis, basi constrictis nec rachi adnatis.

L'absence des nervures, ou plutôt leur immersion dans le parenchyme épais de la fronde, qui empêche de les voir extérieurement, ne permet pas de classer ces espèces dans les genres suivans, elles diffèrent en outre assez des plantes placées dans ces genres par leur forme générale, pour que nous puissions présumer que les caractères fournis par les nervures, combinés avec la forme des pinnules, devaient les éloigner de tous les autres genres.

La forme ovale ou lancéolée de ces pinnules et leur intégrité les éloignent de tous les autres groupes de Fougères, on ne les rapprochent un peu que de quelques espèces de *Nevropteris*, dont l'épaisseur de la fronde et l'absence complète de nervures secondaires les distinguent suffisamment.

La forme et la consistance de ces feuilles rapprochent particulièrement ces plantes de l'*Aspidium coriaceum ;* mais des différences bien sensibles séparent cependant les deux espèces fossiles de ce genre, de toutes les Fougères vivantes avec lesquelles nous avons pu les comparer ; et l'absence de tout indice de fructification nous laisse dans le doute sur leurs rapports avec les genres actuellement existans. Ces deux espèces proviennent du même terrain, je n'en ai vu qu'un petit nombre de fragmens trouvés à Whitby en Yorkshire.

1. PACHYPTERIS LANCEOLATA. Pl. XLV, fig. 1.

P. foliis profundè pinnatifidis vel bipinnatifidis? rachi plano, submarginato, pinnulis lanceolatis, obtusis, sursùm retusè unidentatis, nervo medio tenuissimo, vix notato.

Pachypteris lanceolata, AD. BRONG., Prod., p. 50.

Sphenopteris lanceolota, PHILLIPS, illust. of geol. of Yorkshire, p. 153 ; pl. X, fig. 6.

GIS. Oolithe inférieure.

LOC. Whitby, sur la côte du Yorkshire (*Muséum de la Société philosophique du Yorkshire*).

Les échantillons de cette plante que j'ai vus ne présentaient que des portions simplement pinnées : la fig. 1, pl. XLV, représente le plus complet ; mais on peut présumer que ce ne sont que des fragmens d'une fronde bipinnée ; l'espèce suivante, très-analogue à celle-ci, ayant sa feuille bipinnée, donne de la probabilité à cette présomption.

Je ne connais aucune Fougère vivante analogue à cette espèce ; la disposition des pinnules dans un même plan, leur insertion sur les bords d'un rachis aplati et presque ailé, prouve cependant bien que c'est une feuille profondément pinnée, et non un rameau couvert de feuilles lancéolées.

Ces pinnules sont lancéolées, obtuses, rétrécies à leur base, mais insérées cependant par une assez large base ; elles présentent sur leur

bord supérieur, et près de l'extrémité, une légère crénelure très-obtuse et peu marquée, mais qui se voit sur toutes les pinnules lorsqu'on les observe avec soin (voyez pl. XLV, fig. 1, *b*). Ces feuilles sont très-lisses et leur tissu paraît épais et coriace.

2. PACHYPTERIS OVATA. Pl. XLV, fig. 2.

P. foliis profundè bipinnatifidis, rachi plano marginato; pinnulis ellipticis, obtusiusculis, basi constrictis, superioribus basi latioribus, ovato-oblongis, terminali truncatâ (?); nervo medio evanescente.

Pachypteris ovata, Ad. Brong., Prod., p. 50.

Nevropteris lœvigata, Phillips, illust. of geol. of Yorkshire, p. 154; pl. X, fig. 9.

Gis. Oolithe inférieure.

Loc. Whitby, sur la côte du Yorkshire (*Muséum de la Société philosophique du Yorkshire*).

Cette espèce est moins grande que la précédente; elle est profondément bipinnatifide; le rachis commun est assez large et paraît plat; le rachis des pinnes latérales est aussi aplati et bordé d'une expansion membraneuse étroite, continue avec les pinnules, et plus large vers l'extrémité des pinnes, où les pinnules sont moins profondément séparées. Chaque pinnule est elliptique, légèrement arrondie à son extrémité; celles de la base sont très-rétrécies à leur partie inférieure; celles de l'extrémité sont moins rétrécies et d'une forme plus oblongue; la pinnule terminale m'a paru tronquée naturellement dans le seul échantillon sur lequel je l'ai vue.

La nervure moyenne est peu marquée et disparaît vers l'extrémité des pinnules dans le parenchyme épais de ces feuilles, dont la surface est très-lisse.

Cette plante ressemble beaucoup, par la forme des feuilles et par l'aspect de leur tissu, à l'*Aspidium coriaceum*, espèce qui habite la Nouvelle-Hollande, et qui se retrouve au Chili, si je m'en rapporte aux échantillons recueillis par M. d'Urville durant son premier voyage.

SPHENOPTERIS.

Folia bi-tripinnatifida, pinnulis basi constrictis, rachi non adnatis, lobatis; lobis inferioribus majoribus, divergentibus, subpalmatis; nervis bipinnatis è basi subradiantibus.

La forme de ces feuilles ne diffère pas très-essentiellement de celle du genre *Pecopteris*, quoique par leur aspect général on les distingue au premier coup d'œil; en effet, en comparant une pinnule de *Sphenopteris* à une pinne entière de *Pecopteris*, et les lobes de la pinnule des premières aux pinnules des secondes, on voit qu'il n'y a de différence que dans la rapidité du décroissement des lobes des *Sphenopteris*, comparé à l'égalité presque parfaite des pinnules des *Pecopteris*; aussi, malgré la grande différence apparente qui existe entre les extrêmes de ces deux formes, trouve-t-on des passages entre elles, des formes presque intermédiaires qu'on peut hésiter à placer dans l'un ou l'autre de ces genres.

Le décroissement rapide des lobes et leur divergence, qui donnent le plus souvent à toute la pinnule la forme d'un coin, d'un éventail, ou des doigts d'une main, sont donc les caractères principaux de ce genre, caractères qui paraissent avoir assez d'importance, puisque parmi les plantes vivantes ils sont assez souvent en rapport avec les caractères génériques, cette forme ne se présentant jamais dans certains genres, tandis qu'elle est fréquente dans plusieurs autres. On voit des exemples de cette forme des pinnules parmi les plantes vivantes, dans la planche XXX, fig. 6 à 15, et le passage de cette même forme à celle des *Pecopteris*, dans la même planche, fig. 3 et 4, les pinnules inférieures étant lobées comme dans les *Sphenopteris*, et les autres étant simples comme dans les *Pecopteris*.

Cette forme des Sphenopteris se retrouve parmi les plantes vivantes, dans les genres *Gymnogramma*, *Asplenium*, *Darea*, *Cheilanthes*,

Adianthum, Lindsea, Woodsia, Dicksonia, Davallia, Trichomanes, Hymenophyllum, Anemia et *Botrychium*.

La disposition des nervures de la plupart des *Adianthum*, des *Lindsea* et des *Anemia*, diffère un peu de celle des vrais Sphenopteris, en ce que les nervules ou dernières divisions des nervures sont très-longues, très-fines, et paraissent dichotomes, quoiqu'en réalité leur mode de division ne soit qu'une modification des nervures pinnées; mais ce caractère des nervures, combiné avec la forme des lobes des pinnules qui sont peu profonds et ne sont pour ainsi dire que des crénelures profondes, distingue ces feuilles et permettraie d'en former un groupe distinct (*Leptopteris*), si on les retrouvait à l'état fossile; mais jusqu'à présent je n'en ai vu aucun indice certain. Les *Sphenopteris nervosa* et *distans* sont les seuls qui, par la disposition de leurs nervures, ressemblent assez à quelques *Adianthum;* mais on verra, à l'article de la première de ces espèces, qu'elle a encore plus d'analogie avec des plantes de genres différens, et la seconde se rapproche d'un *Adianthum* assez différent des espèces ordinaire de ce genre.

1. SPHENOPTERIS MANTELLI. Pl. XLV, fig. 3-7.

S. foliis bipinnatifidis, pinnis approximatis virgatis fastigiatis, pinnulis obliquis, omnibus integris uninerviis, angustis, cuneatis, apice obliquè truncatis et subemarginatis; parte exteriori longiùs productâ.

Hymenopteris psilotoides, Mant. *Illust. of the geol. of Sussex*, p. 55, pl. I, fig. 3. Pl. III, fig. 7. Pl. III*, fig. 2. Pl. XX, fig. 1, 2. — *Geol. trans. new serie*, vol. 1er, p. 424.

Sphenopteris Mantelli, Ad. Brong., Prod., p. 50.

Gis. Dans le grès ferrugineux inférieur à la craie, *Hasting's sand* des géologues anglais.

Loc. Dans les grès de la forêt de Tilgate, en Sussex (Mantell.).

Cette espèce s'éloigne du caractère générique des *Sphenopteris*, par ses pinnules simples, non lobées, traversées par une seule nervure;

je l'ai rapportée à ce genre, à cause de ses pinnules élargies en forme de coin, tronquées et presque bilobées à leur extrémité.

La fronde m'a toujours paru bipinnatifide; les pinnes sont rapprochées, grêles, allongées, très-obliques et presque fastigiées; les pinnules également très-obliques, étroites, légèrement décurrentes à leur base, sont rétrécies vers leur point d'attache, élargies à leur extrémité, qui est tronquée obliquement de manière que le côté externe se prolonge plus que l'interne. Une seule nervure traverse le milieu des pinnules, et correspond à une légère échancrure de l'extrémité tronquée de ces pinnules.

Cette plante, sans avoir une analogie très-intime avec aucune Fougère vivante que je connaisse, me paraît se rapprocher surtout de quelques espèces des genres *Davallia* et *Darea*.

Ainsi, au premier aspect, cette plante semble avoir une analogie assez marquée avec le *Darea prolifera* (WILLD. Spec. V, 299), et surtout avec les extrémités des pinnes de cette Fougère; mais les pinnules de cette plante, quoique d'une forme très-semblable, sont plus profondément bilobées; le lobe le plus grand est au côté interne, et la nervure est bifurquée dès la base, de sorte qu'une de ses branches se porte dans chaque lobe: caractères qu'on n'observe pas dans la plante fossile; en outre, dans ce *Darea*, les pinnules inférieures sont plus larges que les autres et trilobées ou quadrilobées.

Le *Davallia gibberosa* (pl. LIX, fig. 1) a une affinité plus intime avec notre espèce fossile par ses caractères les plus essentiels; la disposition et la forme des pinnules est presque la même; les pinnes sont seulement moins grêles, moins allongées, plus étalées, et les pinnules inférieures commencent à être elles-mêmes pinnées, tandis que dans la plante fossile toutes sont simples; mais, en comparant les extrémités des pinnes de la plante vivante avec celles de la plante fossile, on voit que les pinnules sont également alternes, très-obliques, linéaires, et légèrement cunéiformes, à deux lobes très-courts, dont l'externe est le plus prolongé; c'est entre ces deux lobes que se trouve, dans la plante vivante, le groupe de capsules; enfin, dans ce *Davallia*, comme dans le *Sphenopteris Mantelli*, la pinnule n'est traversée

que par une seule nervure qui ne se bifurque que tout près de l'extrémité, sous le groupe de capsules.

L'analogie entre cette espèce fossile et le *Davallia tenuifolia*, Var. *acuminata* (pl. LIX, fig. 3), est peut-être encore plus frappante, si on ne compare que les extrémités des pinnes, car dans la plante fossile les pinnules inférieures sont toujours simples, tandis que dans toutes les espèces vivantes elles sont pinnatifides.

Quant aux rapports entre cette plante et le genre *Psilotum* que semblait indiquer le nom adopté par M. Mantell, j'avoue que je ne puis les découvrir, le *Psilotum* offrant une vraie tige *dichotome* garnie de petites feuilles distiques, réduites à des sortes de dents aiguës.

2. SPHENOPTERIS ELEGANS. Pl. LIII, fig. 1, 2.

S. foliis bi-tripinnatis, oblongo-lanceolatis, pinnulis distantibus obliquis, inferioribus pinnatifidis, superioribus bi–trifidis, laciniis oblongo-cuneatis, apice truncatis subcrenulatis; rachi compresso subalato, transversè rugoso; nervis vix distinctis, in parenchymate coriaceo immersis (2-3 in qualibet lacinia).

Sphenopteris elegans, Ad. Brong., Prod., p. 50.—Sternb. Tent. flor. prim., p. 15.

Filicites (*Sphenopteris*) *elegans*, Ad. Brong., Class. des végétaux fossiles, p. 35, pl. II, fig. 2.

Filicites adianthoides ? Schloth., Flor. der Vorw., tab. X, fig. 18, *a* (*frons sinistra*), non ejusd. Nacht., pl. XXI, fig. 1.

Acrostichum silesiacum, Sternb., tab. XXIII, fig. 2.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Waldenburg en Silésie (Gravenhorst). — Ilmenau (Sternberg.

La tige grêle de cette Fougère porte des pinnes assez courtes, obliques, dont l'ensemble donne à la feuille une forme lancéolée, très-allongée; le rachis des pinnes est nu, étroit, et porte des pinnules dont les inférieures sont profondément trilobées ou rarement à quatre ou cinq lobes oblongs, cunéiformes, tronqués ou légèrement émarginés à leur extrémité. Les pinnules terminales sont simples, cunéiformes; la texture de ces feuilles paraît assez épaisse et coriace, on

peut à peine y distinguer les nervures qui paraissent cependant au nombre de 2 ou 3 dans chaque lobe.

La forme et la disposition de ces pinnules ressemble à celles de plusieurs *Davallia*. Je n'ai pas pu comparer cette plante à toutes les espèces de ce genre, mais parmi celles dont j'ai eu des échantillons à ma disposition, le *Davallia tenuifolia* de l'Ile de France est celui qui a le plus de rapport avec cette plante fossile, en considérant toutefois la portion de feuille, fig. 1, comme n'étant qu'une pinne latérale et non la feuille tout entière; cependant la plante vivante diffère sensiblement par ses pinnes secondaires plus allongées, ainsi que par ses pinnules, dont les inférieures sont le plus souvent à quatre ou cinq lobes pinnées (1), et non pas à trois lobes seulement, comme dans la plupart des pinnules de la plante fossile; cependant, dans la fig. 2, on voit déjà quelques pinnules dont les lobes sont plus nombreux, et qui ressemblent davantage à celles du *Davallia tenuifolia*. Dans la plante vivante, comme dans l'espèce fossile, les nervures sont à peine distinctes, le tissu de la feuille étant épais et assez coriace.

Une autre différence remarquable, entre cette feuille fossile et l'espèce vivante que nous lui comparons, se trouve dans le mode d'insertion des pinnules; dans la plante fossile la pinnule de chaque pinne secondaire la plus rapprochée du rachis des pinnes primaires correspond à l'angle obtus formé par l'insertion des pinnes secondaires ou au côté interne de la fronde, tandis que dans le *Davallia tenuifolia* et dans toutes les autres espèces de Davallia, ainsi que dans la plupart des Fougères vivantes, la pinnule la plus rapprochée du rachis correspond toujours à l'angle aigu ou au côté externe des pinnes secondaires.

Cette disposition des pinnules est presque générale dans les Fougères vivantes, et m'a paru constante dans chaque espèce; tandis que la disposition inverse est au contraire la plus fréquente parmi les espèces fossiles, même lorsqu'elles ont une grande analogie avec des espèces vivantes qui n'en diffèrent presque que par ce caractère, ainsi qu'on le verra pour plusieurs des espèces suivantes.

(1) Voyez un fragment de la feuille de cette plante (pl. LIX, fig. 2.

3. SPHENOPTERIS NERVOSA. Pl. LVI, fig. 2.

S. foliis bipinnatis, rachi nudo, pinnulis obovato-cuneatis, subintegris vel vix bi-trilobatis, obtusissimis; nervulis flabellatim dichotomis, numerosis, approximatis, distinctissimis.

Sphenopteris nervosa, Ad. Brong., Prod., p. 50.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Inconnue.

Je ne connais cette espèce que par le petit fragment que j'ai figuré; quoique trop incomplet pour la bien faire connaître, il suffit pour la distinguer de toutes les autres espèces fossiles que je connais.

Les feuilles sont probablement bipinnées, leur rachis et celui des pinnules latérales sont nus, assez épais, et paraissent très-raides; les pinnules inférieures sont obovales, arrondies au sommet et divisées en trois lobes peu profonds; les pinnules plus rapprochées de l'extrémité sont entières, cunéiformes, presque tronquées ou légèrement arrondies.

Les nervures qui se distribuent dans chaque lobe des pinnules inférieures ou dans chacune des pinnules supérieures sont nombreuses, fasciculées, chacune une ou deux fois bifurquées, très-fines, mais très-marquées.

Ce mode de division des nervures est très-analogue à celui qu'on observe dans plusieurs espèces d'*Adianthum* (pl. XXXI, fig. 1); mais dans les *Adianthum* les folioles sont presque toujours pédicellées et plus espacées, et leur texture est plus mince qu'elle ne le paraît dans la plante fossile. La disposition et la forme des pinnules ressemblent au contraire beaucoup plus à ce qu'on observe dans quelques *Asplenium*, et particulièrement dans l'*Asplenium furcatum* (Schkuhr., *Filic.* tab. 79), dont nous avons figuré une pinne (pl. LIX, fig. 4) qu'on peut comparer, ainsi que la pinnule grossie, fig. 4, *a*, avec les fragmens de la plante fossile. On verra qu'il y a une grande analogie entre ces deux plantes;

cependant les pinnes de la plante fossile sont plus obliques sur le rachis, et la même différence que nous avons signalée dans l'article précédent, dans l'insertion des pinnules inférieures, s'observe aussi entre ces deux plantes ; enfin, les lobes des pinnules de la plante fossile ne paraissent ni aussi profondément séparées ni dentelées ; mais il se pourrait que cela tînt à ce que les extrémités des pinnules ont été cassées avec la roche qui les renferme.

4. SPHENOPTERIS LINEARIS. Pl. LIV, fig. 1.

S. foliis bipinnatis, pinnis ascendentibus, rapidè decrescentibus, pinnulis obliquis, tri-quadrilobis, lobis bi-trifidis, laciniis truncatis approximatis brevibus multinerviis, nervulis dichotomis.

Sphenopteris linearis ? Sternb. Fasc. IV, p. XV, tab. XLII, fig. 4.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Swina en Bohême (Sternb.) — Mine de houille d'Angleterre (*Coll. de* M. Hibbert, *d'Edimbourg*).

La forme de la feuille de cette Fougère, autant qu'on peut en juger d'après l'extrémité représentée sur la planche LIV, seul échantillon que j'aie vu, paraît être à peu près triangulaire comme celle des *Davallia pyxidata* et *canariensis*.

Les pinnes et les pinnules sont très-obliques ; le rachis, quoique assez étroit, paraît membraneux ; les pinnules ont une forme générale rhomboïdale ; elles sont pinnatifides, formées de trois à quatre lobes principaux, oblongs, légèrement cunéiformes, divisés eux-mêmes à leur extrémité en deux ou trois lobes courts, tronqués ; les nervures sont fines et nombreuses, chaque sous-lobe en présente quatre à cinq ; elles sont dichotomes et presque parallèles.

Je ne connais aucune plante vivante qui ait une analogie bien marquée avec cette espèce, quoiqu'elle semble avoir surtout de l'analogie avec les *Davallia*.

C'est avec beaucoup de doute que je rapporte le synonyme de M. de Sternberg à cette Fougère, l'échantillon qu'il a figuré ne donnant qu'une idée très-imparfaite de la plante dont elle devait provenir.

5. SPHENOPTERIS ARTEMISIÆFOLIA. Pl. LVI et LVII, fig. 1 et 2.

S. foliis bipinnatifidis (quandoque basi furcatis), pinnulis oblongo-cuneatis, basi confluentibus, apice crenulato-lobatis, multinerviis; nervis tenuissimis, è basi divergentibus, subparallelis.

Sphenopteris artemisiæfolia, Sternb., Fasc. IV, p. 15, tab. LIV; fig. 1.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Newcastle dans le Northumberland (*Coll. du Prof.* Thomson, *de Glascow.*— Sternberg).

Je n'ai vu qu'un seul échantillon de cette espèce remarquable (pl. XLVII, fig. 2); les deux autres sont représentés d'après des dessins qui m'ont été communiqués, l'un (pl. LXVI) par M. Taylor, qui se proposait de publier ses recherches sur les fossiles du terrain houiller d'Angleterre, mais que la mort a empêché d'exécuter l'ouvrage qu'il projetait; l'autre (pl. XLVII, fig. 1) par le professeur Buckland.

Malgré quelques différences entre ces trois plantes, je ne puis pas m'empêcher de les considérer comme des variations individuelles d'une même espèce; l'échantillon (pl. LXVI) paraît faire partie d'une feuille plus grande, plus développée, et plus profondément découpée; les deux autres (pl. XLVII) proviennent sans doute de feuilles plus petites, plus jeunes, et moins divisées; elles ne diffèrent peut-être que parce que le dessin, fig. 1, n'a pas été fait par quelqu'un habitué à bien étudier les caractères de ces plantes.

Les pinnules plus ou moins grandes, et plus ou moins profondément séparées les unes des autres, sont très-obliques, allongées, cunéiformes, divisées à leur extrémité en lobes peu profonds, denticulées,

traversées par plusieurs nervures parallèles, divergeant légèrement de la base des folioles, très-fines et peu marquées ; il n'y a pas de nervure principale bien distincte. Le rachis est épais, et paraît avoir été d'une texture molle.

Ces feuilles sont souvent accompagnées de fruits ovoïdes à deux cornes qui ne peuvent pas avoir appartenu à des Fougères, mais qui ressemblent à ceux qu'on observe quelquefois sur les tiges d'Asterophyllites (1).

Quant aux rapports de cette plante avec les espèces vivantes de Fougères, j'avoue que je n'ai pu rien trouver de très-analogue ; mais c'est avec le groupe d'*Asplenium*, auquel appartiennent les *Asplenium caudatum*, *Dareæfolium*, *japonicum*, etc., que cette plante présente le plus de rapports ; l'*Asplenium erosum*, dont j'ai figuré une pinnule, pl. LIX, fig. 5, est l'espèce la plus analogue à cette plante fossile que j'aie vue, et cependant il suffit de comparer les figures de ces deux plantes pour voir les grandes différences qui existent entre elles.

6. SPHENOPTERIS WILLIAMSONIS. Pl. XLIX, fig. 6, 7, 8.

S. foliis pinnatis vel bipinnatis, rachi compresso, angustè alato ; pinnulis subconjugatis vel usque ad basim bifidis, magis minusve obliquis, profundè pinnatifidis, laciniis subflabellatis, linearibus, obtusis, divergentibus, apice sæpius bifurcatis vel bidentatis.

Sphenopteris digitata, Phillips, Geol. of Yorkshire, p. 147, Pl. VIII, fig. 6, 7.

Gis. Oolithe inférieure, dans les argiles schisteuses qui accompagnent les stipites.

Loc. Scarborough sur la côte du Yorkshire, Angleterre (Williamson).

Je n'ai vu que des fragmens peu étendus de cette plante, mais ils sont assez remarquables pour ne pouvoir être confondus avec aucune des espèces voisines, dont cette plante diffère en outre beau-

(1) Voyez Prodrome d'une Histoire des végétaux fossiles, p. 157.

coup par l'époque de formation du terrain qui la renferme. On rencontre dans les mêmes échantillons deux formes différentes qui paraissent appartenir à la même espèce. Dans l'une (fig. 7, branche gauche), le rachis est raide, assez largement ailé; les pinnules plus rapprochées, plus perpendiculaires sur le rachis, sont plus courtes et plus larges; le mode d'insertion et la direction des pinnules semblent indiquer que ces fragmens appartiennent à une fronde simplement pinnée.

Dans l'autre variété (fig. 6 et 8, et branche droite de la fig. 7), le rachis est flexueux, plus grêle, les pinnules plus espacées et plus obliques, paraissent inégales des deux côtés de ce rachis, et tout indique que ce sont des pinnes latérales isolées d'une feuille bipinnée. Ces deux formes sont-elles des âges ou des états différens d'une même espèce ou deux espèces distinctes? C'est ce que nous ne pouvons décider d'après les échantillons que nous possédons.

Dans ces deux variétés de forme les pinnules se ressemblent beaucoup par leurs caractères essentiels; elles sont généralement divisées jusque près de leur base en deux lobes principaux quelquefois si profonds (fig. 6), qu'ils paraissent former deux pinnules distinctes rapprochées, mais l'ordre d'alternance de ces pinnules indique bien que ce sont deux lobes d'une même pinnule; chacun de ces deux lobes est plus ou moins profondément pinnatifide, divisé en lobes principaux eux-mêmes sur-lobés. Ces divisions sont grêles, très-obliques et presque disposées en éventail; les dernières subdivisions sont linéaires, obtuses à leur extrémité, et parcourues par une seule nervure très-fine. Ces lobes sont plus longs, plus grêles et plus profondément séparés dans la seconde variété; plus courts et moins profondément séparés dans la première.

La forme et la disposition de ces pinnules a une assez grande analogie avec celle des *Trichomanes* pour qu'on puisse présumer que cette plante appartenait à ce genre: on pourrait alors espérer de trouver un jour des traces des fructifications si distinctes de ce genre. La forme allongée et obtuse des lobes des pinnules donne surtout à ces pinnules une grande ressemblance avec celles des *Trichomanes*;

mais leur mode de division, la direction droite et divergente dès la base des lobes et des nervures les fait ressembler beaucoup d'une autre part à quelques formes d'*Asplenium*, et comme je n'ai vu aucune espèce vivante très-voisine, on ne peut que rester dans le doute sur ces analogies.

7. SPHENOPTERIS FURCATA. Pl. XLIX, fig. 4, 5.

S. foliis bipinnatifidis, rachi communi compresso vix alato, partialibus angustè alatis, subperpendicularibus ; pinnulis obliquis profundè pinnatifidis, lobis bi-trifidis, inférioribus subpalmatìm fissis, laciniis lineari-lanceolatis, obliquis, divergentibus, acutiusculis, planis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Newcastle, dans le Northumberland, en Angleterre (Losh). — Charleroi, en Belgique. — Saarbruck (*Muséum de Strasbourg*).

Les feuilles de cette espèce sont bipinnées, à pinnules très-profondément divisées ; le rachis commun est aplati, mais sans bord membraneux distinct; les pinnules sont légèrement obliques, alternes, assez rapprochées, de manière que les pinnules des deux pinnes voisines s'entrecroisent ; leur rachis est bordé d'une aile membraneuse assez large.

Les pinnules sont alternes, très-obliques, presque bipinnatifides, à lobes étroits, cunéiformes ; les supérieurs bifurqués ; les inférieurs trifides ou palmés, à divisions bifurquées ; chacune des divisions est lancéolée, assez aiguë ; toutes divergent en rayonnant : les nervures sont divisées de la même manière que les pinnules, chaque dernière division est uninerviée.

8. SPHENOPTERIS ALATA. Pl. XLVIII, fig. 4.

S. foliis bipinnatifidis, rachibus alatis; pinnis perpendicularibus, distantibus, suboppositis; pinnulis subæqualibus, vix obliquis, pinnatifidis; lobis distantibus, oblongo-lanceolatis, infrà subconvolutis, inferioribus bifidis vel trifidis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Geislautern près Saarbruck (Grandin).

Cette espèce diffère peu de la précédente avec laquelle je l'avais confondue dans mon *Prodrome;* cependant, après un examen attentif, l'échantillon, pl. XLVIII, fig. 4, sur lequel elle est établie, m'a paru différer trop de ceux du *Sphenopteris furcata,* pour n'en faire qu'une simple variété.

Les pinnes sont presque opposées, beaucoup plus éloignées les unes des autres, tout-à-fait perpendiculaires sur le rachis commun qui est bien distinctement bordé d'une aile membraneuse. Les rachis secondaires sont aussi bordés d'une membrane plus large; les pinnules sont moins obliques, plus courtes, beaucoup moins profondément divisées; les lobes, moins nombreux, sont plus courts, plus larges, moins aigus, et leurs bords paraissent bien sensiblement recourbés en dessous.

Il suffira, du reste, de comparer les détails grossis et mis dans une position analogue pour bien juger de la différence.

Ces deux espèces ressemblent assez par le mode de division de leurs feuilles, et par la forme de leurs pinnules dont les lobes sont uninerviés, aux *Trichomanes* et aux *Hymenophyllum* parmi les plantes vivantes; mais aucune des espèces vivantes que j'ai examinées ne présente cependant une analogie réelle dans les détails.

9. SPHENOPTERIS TRIDACTYLITES. Pl. L.

S. foliis bipinnatifidis, rachibus nudis rigidis; pinnis subperpendicularibus elongatis, linearibus; pinnulis subæqualibus, vix obliquis, approximatis, ovatis, pinnatifidis, segmentis obtusissimis, profundè distinctis, superioribus simplicibus vel bilobis, inferioribus cuneiformibus, obtusè trilobis; nervis bipinnatis, lobis uninerviis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Montrelais? (*Muséum de la ville de Nantes.*)

Cette Fougère appartient au même groupe que les deux précédentes, dont elle diffère cependant bien sensiblement par la forme de ses pinnules. Outre l'échantillon fort complet, figuré pl. L, j'en ai vu quelques autres portions parfaitement identiques sur d'autres échantillons du même lieu.

Le rachis commun, et ceux qui portent les pinnules, sont plus épais que dans les espèces précédentes, plus raides, et complètement dépourvus de bords membraneux. Les pinnules sont rapprochées, d'une longueur presque égale entre elles et très-nombreuses, ce qui donne aux pinnes une forme très-allongée; ces pinnules sont ovales, obtuses, profondément pinnatifides, à divisions très-rapprochées, cunéiformes, très-obtuses et presque tronquées; les segmens supérieurs sont simples, les moyens et les inférieurs sont à deux et plus souvent à trois lobes très-courts, tronqués et légèrement arrondis; les nervures sont très-nettes, bipinnées; chaque lobe ne présente qu'une seule nervure.

Le mode de division de la feuille et des pinnules, et la forme obtuse et presque tronquée des lobes, est tout-à-fait semblable à ce qu'on observe dans les *Trichomanes* et les *Hymenophyllum*, dont cette plante fossile paraît encore se rapprocher par l'aspect mince et membraneux du tissu de la feuille.

10. SPHENOPTERIS TRICHOMANOIDES. Pl. XLVIII, fig. 3.

S. foliis bipinnatifidis membranaceis, rachibus secundariis alatis; pinnulis decompositis inæqualibus; superioribus longioribus, rachi subperpendicularibus; inferioribus brevioribus, obliquis; pinnulis profundè pinnatifidis vel subbipinnatifidis, lobis integris vel bifidis, trifidis aut quadrifidis; laciniis divergentibus, oblongis, obtusis, subtruncatis, uninerviis; nervis tenuissimis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines d'Anzin, près Valenciennes (Fée).

Le petit fragment de cette plante, que je dois à l'obligeance de M. Fée, suffit pour établir les caractères qui le distinguent des trois espèces précédentes et de la suivante.

Ce fragment n'est évidemment qu'une pinne latérale, comme on peut le voir à la grandeur et à la direction différente des pinnules des deux côtés; le rachis de cette pinne est bordé d'une membrane assez large, continue avec celle des pinnules; ces dernières décroissent assez rapidement de la base vers l'extrémité; celles du côté supérieur sont plus grandes et moins obliques que celles du côté inférieur. Les pinnules rapprochées de l'extrémité sont pinnatifides; celles de la base sont bipinnatifides. Les lobes sont allongés, linéaires, très-obtus, presque tronqués; les inférieurs bifurqués ou même trifurqués.

La ténuité que paraissait avoir la fronde, la finesse des nervures, la forme des lobes qui sont oblongs, presque linéaires et très-obtus enfin, la manière dont les pinnules se divisent, établissent une grande analogie entre cette plante et les Fougères des genres *Hymenophyllum* et *Trichomanes*, et parmi ces derniers le *Trichomanes radicans* du Brésil présente la ressemblance la plus complète lorsqu'on compare des portions de fronde d'une grandeur et d'un développement analogues, comme on peut s'en assurer par l'examen de la pinnule figurée pl. LIX, fig. 6.

11. SPHENOPTERIS DISSECTA. Pl. XLIX, fig. 2, 3.

S. foliis bipinnatifidis, rachibus partialibus alatis ; pinnulis profundè pinnatifidis, laciniis linearibus angustissimis, distantibus, usque ad basim distinctis, uninerviis, inferioribus bifurcatis vel trifurcatis, lobis obtusis divergentibus.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Saint-George-Chatelaison, département de Maine-et-Loire, et de Montrelais, département de la Loire-Inférieure (Virlet.— *Collection de l'École des Mines de Paris*). — Berghaupten, dans le grand duché de Bade (*Muséum de Strasbourg*). — Saint-Hippolyte, dans les Vosges (*ibid.*).

La délicatesse des divisions des pinnules de cette Fougère la distingue immédiatement des autres espèces fossiles de ce genre avec lesquelles, au reste, elle ne paraît jamais se trouver associée. En effet son gisement offre ce fait remarquable qu'elle paraît propre, avec un petit nombre d'autres espèces, aux couches du terrain houiller qu'on pourrait regarder comme les plus anciennes, et qu'on a quelquefois considérées comme de transition.

La disposition des pinnules est analogue à celle des trois espèces précédentes ; la fronde est bipinnée, à rachis membraneux sur les bords ; les pinnules, espacées et obliques, sont allongées, très-profondément pinnatifides, à lobes éloignés les uns des autres, grêles, linéaires, simples vers l'extrémité des pinnules, bifurqués ou à trois divisions vers la base.

Il y a une grande ressemblance entre cette plante et le *Darea vivipara* de l'île Maurice, ainsi qu'on peut s'en assurer en comparant l'espèce fossile avec une pinnule grossie de cette plante, pl. XXX, fig. 13, mais cependant il n'y a pas identité ; les pinnules de la plante fossile sont plus allongées, plus étroites, et les lobes sont plus courts, moins grêles ; le rachis, dans la plante vivante, est plus étroit et sans rebord membraneux.

12. SPHENOPTERIS MYRIOPHYLLUM. Pl. LV, fig. 2.

S. foliis bipinnatis, rachi lato, pinnis linearibus elongatis, pinnulis pinnatìm decompositis, circonscriptione ovatâ obtusâ, segmentis dichotomis, filiformibus, ultimis furcatis.

Sphenopteris myriophyllum, Ad. Brong., Prod., p. 51. Flore du grès bigarré, in Ann. des Sc. nat., tom. XV, p. 442.

Gis. Grès bigarré.

Loc. Sultz-les-Bains, près Strasbourg (*Muséum de Strasbourg*, N° Q, 346).

Cette jolie espèce pourrait d'abord être regardée comme tout-à-fait étrangère à la famille qui nous occupe, et comme plus analogue à quelques plantes aquatiques à feuilles très-décomposées; mais on voit cependant que toutes les divisions sont dans un même plan, comme cela a lieu pour les découpures d'une seule feuille : en outre, on reconnaît que ces feuilles ont le même mode de subdivision que les nervures des Fougères. On pourrait croire encore que ce n'est qu'une sorte de squelette d'une feuille moins divisée; la régularité et la netteté de ces divisions suffiraient cependant pour rendre cette supposition peu probable, mais la comparaison avec quelques espèces vivantes de *Trichomanes* montre l'analogie extrême qui existe entre ces espèces et la plante qui nous occupe.

La fronde de plusieurs Trichomanes est en effet presque réduite aux nervures, à peine bordées par un peu de parenchyme. J'ai représenté, pl. LIX, fig. 7, deux pinnules grossies du *Trichomanes amnifolium*, Desv., qui prouveront la grande analogie qui existe entre ces plantes et notre espèce fossile. La grandeur naturelle et la disposition générale de ces pinnules n'offre pas non plus de différences très-notables.

13. SPHENOPTERIS DELICATULA. Pl. LVIII, fig. 4.

S. foliis bi vel tripinnatis, tenuissimis, rachi alato, pinnulis profundè pinnatifidis, laciniis obliquis sæpè furcatis, linearibus, uninerviis, parenchymate tenuissimè reticulato.

Sphenopteris delicatula? Sternb., Fasc., IV, p. XVI, tab. XXVI, fig. 5. — Ad. Brong., Prod., p. 50.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Mines de Sarrebruck (*Coll. de l'École des mines de Paris*).

Cette petite Fougère ressemble, par la délicatesse des pinnules et par la finesse de leurs divisions, à l'espèce précédente; un examen attentif montre cependant entre ces deux plantes des différences bien marquées.

Les pinnes paraissent beaucoup moins allongées et par conséquent moins linéaires que dans le *Sphenopteris myriophyllum;* les pinnules sont plus obliques, très-profondément pinnatifides, à lobes bifides ou trifides dont les divisions sont linéaires, très-étroites, mais cependant planes et évidemment membraneuses, marquées d'une nervure bien distincte; le parenchyme, qui forme le bord membraneux des divisions des pinnules, est très-finement mais très-nettement réticulé, et cette réticulation, qui les fait paraître à la loupe comme chagrinées, paraît produite, comme dans quelques *Hymenophyllum*, par le réseau du tissu cellulaire de la feuille; sa finesse et sa forme semblent indiquer du moins que ce ne peut pas être un réseau de nervures.

Cette forme et cette structure des pinnules indiquent évidemment une plante du groupe des hyménophyllées; mais le fragment que j'ai observé et que je figure est trop petit pour que j'essaie de rapprocher cette plante des nombreuses espèces de cette tribu.

14. SPHENOPTERIS TENELLA. Pl. XLIX, fig. 1.

S. foliis bipinnatis, rachibus nudis gracilibus; pinnulis obliquis, ovato-oblongis, profundè pinnatifidis; laciniis obliquis, oblongis, obtusis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines du Yorkshire (Dr. Taylor).

Je ne connais cette petite espèce que par un dessin que M. le docteur Taylor en avait fait faire, et que sa veuve a bien voulu me communiquer, ainsi que quelques autres. Quoiqu'il laisse à désirer quelque chose pour la précision des détails, il me paraît indiquer une espèce bien distincte de toutes celles que j'ai figurées d'après nature, et voisine surtout du *Sphenopteris tridactylites*.

La ténuité des rachis, la petitesse des pinnules, leur forme étroite et allongée, et par-dessus tout la régularité de leurs lobes, qui sont presque égaux entre eux, sont les caractères qui, si le dessin est bien exact, distinguent complètement cette espèce des autres du même genre; la disposition des lobes pourrait même la faire rapporter au genre *Pecopteris;* mais il me paraît très-probable, d'après la profondeur de ces lobes, que les inférieurs devaient être bilobés ou même trilobés, comme dans les *Sphenopteris* à pinnules aussi profondément découpées.

Je ne connais pas avec assez de certitude la forme des divisions de cette feuille pour pouvoir la comparer à quelque espèce vivante; mais c'est encore avec le groupe des hyménophyllées qu'elle me paraît avoir le plus d'analogie.

15. SPHENOPTERIS CRENULATA. Pl. LVI, fig. 3.

S. foliis membranaceis bipinnatifidis (an tripinnatifidis?), pinnis lanceolatis rachi alato, pinnulis approximatis, basi confluentibus, cuneatis, apice bi-trilobatis, crenulatis, nervulis bipinnatis tenuissimis.

Sphenopteris crenulata, Ad. Brong., Prod., p. 50.

Gis. Formation jurassique.
Loc. Whitby, dans le Yorkshire (*Muséum de la Société philosophique d'York*).

Cette espèce de Fougères paraît rare à Whitby, je n'en ai vu que de petits fragmens dans le Musée d'York; mais ils sont assez caractérisés pour ne pouvoir être confondus avec aucune autre espèce. La fronde est probablement tripinnée; car on peut présumer que les deux rameaux de la figure 3 *a*, se rattachaient à un même rachis commun, et que le fragment de feuille à gauche, dont les pinnules sont plus petites, appartenait à la partie de la feuille plus voisine de l'extrémité.

Les pinnes secondaires, les seules que nous ayons vues entières, sont lancéolées, alternes, assez obliques sur le rachis secondaire qui est nu; elles sont profondément pinnatifides, et leur propre rachis est bordé par une large membrane continue avec les pinnules. Ces dernières, à peu près égales entre elles, sont obliques, cunéiformes, assez courtes; leur extrémité est élargie, presque tronquée, divisée en deux ou trois lobes courts, qui sont eux-mêmes bi ou tridentés, ce qui fait paraître ces pinnules presque irrégulièrement crénelées à leur extrémité.

Je ne connais aucune plante vivante qui ait quelque analogie pour la forme de ses pinnules avec cette espèce fossile; la texture de la fronde paraîtrait avoir été assez mince et analogue à celle des *Trichomanes*; mais la forme des feuilles diffère totalement de celle des plantes de ce genre que je connais.

16. SPHENOPTERIS DENTICULATA. Pl. LVI, fig. 1.

S. foliis bipinnatis, rachi pinnarum lato compresso, pinnulis ovatis acutis, profundè pinnatifidis, lobis ovatis, subtruncatis, apice denticulatis, nervulis pinnatis tenuissimis.

Gis. Dans la formation jurassique.

Loc. Scarborough, sur la côte du Yorkshire (Williamson).

Quoique je n'aie vu que de petits fragmens de cette espèce, je ne puis m'empêcher de la considérer comme distincte des autres espèces du même genre, et particulièrement de celles déjà observées dans le même terrain.

La feuille est probablement bipinnée, peut-être même tripinnée; les rachis secondaires sont plats, mais ne paraissent pas d'une nature membraneuse analogue à celle des pinnules : on n'y distingue pas de côte moyenne; les pinnules sont ovales - lancéolées, aiguës, profondément pinnatifides, à lobes très-obliques, décroissant régulièrement, obovales ou presque quadrilatères, tronquées obliquement à leur sommet, et présentant à cette extrémité, deux, trois ou quatre dents peu profondes. Les nervures partent presque parallèlement de la base de chaque lobe et se terminent dans chacune des dentelures.

Cette plante, par la forme de ses pinnules et par l'apparence lisse et épaisse de sa fronde, semblerait se rapprocher assez de quelques espèces de *Davallia*, telles particulièrement que les *Davallia pyxidifera* et *epiphylla*; mais elle diffère très-sensiblement de ces plantes spécifiquement par la forme des lobes qui les terminent, les lobes principaux des pinnules du *Davallia epiphylla* étant, il est vrai, disposés comme dans la plante fossile, mais étant moins profonds et presque entiers.

17. SPHENOPTERIS HYMENOPHYLLOIDES. Pl. LVI, fig. 4.

S. foliis bipinnatis, tenuissimis, pinnis lineari-lanceolatis, rachi alato; pinnulis approximatis, ovatis, pinnatifidis, lobis ovatis tridentatis, inferiori et exteriori (versus apicem pinnarum) majori, pinnatifido; nervulis tenuissimis.

Sphenopteris hymenophylloides, Ad. Brong., Prod., p. 50.
Sphenopteris stipata. Phillips, Illustr. of geol. of Yorkshire, p. 147 et 153, Pl. X, fig. 8.

Gis. Formation jurassique.
Loc. Whitby, dans le Yorkshire (*Muséum de la Soc. philosophique d'York*).

Cette espèce paraît assez fréquente dans les couches qui accompagnent le charbon fossile de Whitby, j'en ai vu des échantillons assez nombreux et bien conservés. Les feuilles sont évidemment bipinnées; le rachis commun, assez épais, est nu, sans bords membraneux; les pinnes sont alternes, presque perpendiculaires au rachis, oblongues-lancéolées, assez rapprochées; leur rachis propre est garni d'un rebord membraneux qui est continu avec les pinnules.

Les pinnules paraissent d'un tissu très-délicat; elles sont ovales-oblongues, d'une forme générale plutôt obtuse qu'aiguë, assez profondément pinnatifides, à lobes eux-mêmes surlobés; le lobe inférieur du côté de l'extrémité des pinnes est plus grand que les autres, oblong, ordinairement trilobé, à lobes tridentés. Les autres lobes de chaque pinnule sont larges, courts, rapprochés les uns des autres et divisés vers leur extrémité en trois dents courtes et obtuses; les nervures suivent le mode de division que nous venons d'indiquer, c'est-à-dire qu'elles sont bipinnées et presque tripinnées dans le lobe inférieur.

L'aspect du tissu de ces feuilles, et leur mode de division, leur donnent une ressemblance assez marquée avec quelques espèces d'Hyménophylles et de Trichomanes; mais une comparaison plus minu-

tieuse montre une analogie plus parfaite entre cette plante et les Dicksonia à feuilles minces et très-subdivisées, telles que les *Dicksonia rubiginosa*, *dissecta*, *cicutaria*, etc.

Nous avons figuré, pl. LIX, fig. 1, une pinnule de la première de ces espèces, l'une des plus analogues à l'espèce fossile : peut-être, si nous avions pu comparer toutes les espèces de ce genre avec notre espèce fossile, en aurions-nous trouvé une encore plus analogue; dans toutes ces plantes, comme dans l'espèce fossile, les pinnules sont profondément pinnatifides, à lobes dentés, et le lobe inférieur externe est plus long que les autres.

18. SPHENOPTERIS TENUIFOLIA. Pl. XLVIII, fig. 1.

S. foliis bipinnatifidis, circonscriptione oblongâ, pinnis obliquis lanceolatis, pinnulis lanceolatis acutis profundè pinnatifidis, lobis decrescentibus, inferioribus cuneatis, tri-quadrifidis, laciniis divergentibus acutiusculis, uninerviis, superioribus oblongis, bidentatis vel integris, obliquis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Saint-Georges-Châtellaison, département de Maine-et-Loire. (Virlet.)

Cette espèce, remarquable par la finesse des divisions de ses feuilles, n'a été observée jusqu'à présent que dans une psammite assez grossière qui permet rarement d'en bien observer tous les détails, ce qui me laisse quelques doutes sur l'exactitude des formes que j'ai représentées dans le détail fig. 1 *a*.

Le rachis commun est gros, aplati; les rachis latéraux sont régulièrement alternes, très-obliques, assez longs. Les pinnules sont très-rapprochées, obliques, aussi longues que l'intervalle qui sépare les pinnes; elles décroissent lentement de la base à l'extrémité de chaque pinne; leur forme est lancéolée, très-aiguë; elles sont profondément pinnatifides, à lobes assez distans les uns des autres, obliques et décroissant de grandeur rapidement de la base au sommet; les infé-

rieurs sont cunéiformes, divisés à leurs extrémités en trois ou quatre dents profondes; les supérieurs sont bidentés ou entiers, oblongs; les nervures correspondent à chacune des dents.

Ce mode de division des feuilles fait ressembler cette plante à quelques espèces de *Trichomanes*, et particulièrement au *Trichomanes rigida*.

19. SPHENOPTERIS GRAVENHORSTII. Pl. LV, fig. 3.

S. foliis tripinnatis, rachi lato complanato, pinnis primariis attenuatis deflexis, pinnis secundariis lanceolatis subequalibus obliquis, rachibus rectis planis lævibus submarginatis; pinnulis obliquis minutis, ovatis, 3-5 lobis; lobis brevibus bi-vel tridentatis; nervis subpinnatìm divisis.

Filicites fragilis, Schloth., Flor. der Vorw., tab. X, fig. 17.

Sphenopteris fragilis et *Sphenopteris Gravenhorstii*, Ad. Brong., Prod., p. 51.

Var. ? B Pinnis brevioribus, profundiùs pinnatis, rachi sinuoso, pinnulis profundiùs partitis, lobis acutioribus.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Silésie ? (Gravenhorst) Breitenbach, en Silésie (Schlotheim). — Var. B. Mines de l'île d'Anglesea (Underwood).

Cette espèce, élégante par le nombre et la finesse de ses divisions, n'a d'analogie parmi les fossiles qu'avec la précédente, dont elle se rapproche un peu par la forme de ses pinnules, mais dont elle diffère beaucoup par la forme générale de ses feuilles.

Le rachis est moins épais et cependant les pinnes primaires sont plus grandes; au lieu d'être ascendantes elles sont perpendiculaires sur le rachis et pendantes vers leur extrémité; les pinnes secondaires sont allongées, aiguës, rapprochées les unes des autres, et peu obliques sur le rachis; enfin les pinnules sont ovales ou arrondies, assez courtes, obtuses, confluentes par leur base et divisées en trois ou quatre

lobes qui sont eux-mêmes marqués de deux ou trois dents obtuses et peu profondes. Les nervures de chaque pinnule sont pinnées ou bipinnées dans les pinnules de la base ; chaque dernière division correspond à une des dentelures des pinnules.

Cette plante ressemble assez au premier aspect à quelques espèces de *Dicksonia* (1) ; mais deux caractères distinguent parfaitement ces plantes : 1° les pinnes secondaires de ces *Dicksonia* sont oblongues, obtuses, et ne sont point allongées et aiguës comme celles de la plante fossile ; 2° dans chacune de ces pinnes secondaires la pinnule la plus inférieure et la plus grande se trouve du côté externe de la pinne, tandis que dans la plante fossile elle est constamment du côté de la pinne qui correspond au rachis commun.

Il est remarquable que cette dernière différence se retrouve entre beaucoup d'espèces fossiles et vivantes, très-analogues sous beaucoup d'autres rapports : on peut dire que généralement dans les Fougères vivantes, et particulièrement dans celles qui présentent le mode de division des feuilles qui caractérise les SPHENOPTERIS, la pinnule la plus inférieure des pinnes, soit secondaires soit primaires, correspond au côté supérieur ou externe, tandis que dans les plantes fossiles elle répond au côté inférieur ou interne, et cependant ce caractère m'a toujours paru constant dans les mêmes espèces soit vivantes soit fossiles.

Je n'ai vu qu'un très-petit fragment de la variété B, de sorte que je ne puis décider si c'est une simple variété ou une espèce distincte; elle diffère par les rachis de ses pinnes secondaires plus flexueux, par les pinnules plus espacées, plus distinctes vers leur base, et dont les lobes sont plus profonds et plus aigus.

(1) Voyez pl. LX, fig. 1.

20. SPHENOPTERIS SCHLOTHEIMII. Pl. LI.

S. foliis tripinnatìm decompositis, circumscriptione subtriangulari acutâ, pinnis patentibus, rachi non alato; pinnulis plus minùsve profundè pinnatifidis, superioribus subtrilobis, inferioribus 5-7-9 lobis, lobis ovatis acutiusculis uninerviis.

Sphenopteris Schlotheimii, STERNB., Tent. Flor. prim., p. XV. — AD. BRONG., Prod., p. 51.
Filicites adianthoides, SCHLOTH. Nacht. zur Petref., p. 408, tab. 21, fig. 1. (non Flor. der Vorw., t. 10, fig. 18.)

GIS. Terrain houiller.

LOC. Doutweiler, près Sarrebruck (*Muséum de Strasbourg*, *Coll. de l'École des Mines de Paris*).

Un superbe échantillon de cette espèce, qui fait un des plus beaux ornemens du Muséum de la ville de Strasbourg, a servi de type à la figure et à la description que nous en donnons.

La feuille est tripinnée et presque quadripinnée dans la partie inférieure. Sa forme générale est triangulaire, les pinnes primaires diminuant assez rapidement de longueur. Le rachis commun est assez grêle pour une aussi grande plante; les rachis secondaires sont également grêles et sans aucun appendice ou rebord membraneux; ceux des pinnes secondaires sont au contraire bordés par une membrane étroite, faisant suite aux pinnules; les pinnes primaires sont allongées, lancéolées, les pinnes secondaires ne diminuant que très-lentement, et les moyennes étant même plus longues que celles de la base.

Les pinnes du côté inférieur paraissent constamment plus grandes que celles du côté supérieur. Ces pinnes secondaires varient beaucoup quant à leur degré de subdivision, suivant les parties de la feuille où on les observe; dans le haut, elles sont à peine légèrement lobées; un peu plus bas (fig. A), elles sont pinnatifides et les pinnules sont courtes et divisées seulement en trois, cinq ou sept lobes; enfin, dans

le bas de la feuille, les pinnules elles-mêmes, surtout celles de la base (fig. B), sont profondément pinnatifides, à lobes quelquefois surlobés. Toute la feuille est lisse, sans indice d'écailles ou de poils. Les nervures suivent le mode de division que nous venons d'indiquer pour le parenchyme de la fronde, c'est-à-dire que leurs dernières divisions correspondent au milieu de chacun des lobes ou dentelures de la feuille.

On remarque dans cette plante, comme dans la précédente, que la division la plus inférieure de chaque ordre correspond constamment au côté inférieur ou intérieur de la feuille.

Les plantes vivantes qui m'ont paru présenter le plus d'analogie avec cette espèce, sont le *Polypodium adnatum* et les *Aspidium coniifolium* et *spectabile*, qui font partie des belles collections de plantes sèches de l'Inde de M. Wallich. Mais il suffit de les comparer avec un peu d'attention pour découvrir entre ces plantes et l'espèce fossile de nombreuses différences.

Le *Polypodium adnatum* est celle de ces Fougères qui se rapproche le plus de la plante fossile par la forme des découpures des feuilles, et cependant, en mettant à côté l'un de l'autre les détails des pinnules du *Sphenopteris Schlotheimii* et de ce Polypode (Pl. LIX, fig. 8), on voit tout de suite, 1° que les formes des lobes ne sont pas les mêmes, ceux de la plante vivante présentant des crénelures plus petites et plus nombreuses; 2° que la grandeur relative des lobes principaux est très-différente; car ces pinnules, qui sont prises dans une position semblable, présentent leur plus grand lobe inférieur dans une position contraire, les lobes les plus grands étant tournés du côté du rachis dans la plante fossile, et du côté opposé dans la plante vivante. La même différence existe quant à l'origine et à la grandeur relative des pinnules principales ou pinnes secondaires par rapport au rachis commun; la pinne secondaire du côté supérieur étant toujours la plus rapprochée du rachis dans la plante vivante, tandis que c'est la pinne ou pinnule inférieure qui occupe cette place dans l'espèce fossile.

J'ai observé ces deux différences importantes dans toutes les Fougères vivantes qui ont quelque analogie avec cette espèce fossile; elles

sont encore plus marquées dans l'*Aspidium coniifolium*, qui en outre a les lobes des feuilles terminés en pointe comme dans les *Aspidium spinulosum* et *dilatatum* de nos climats. —L'*Aspidium spectabile* seul présente quelquefois les pinnes et les pinnules insérées entre elles comme dans l'espèce fossile, mais ces pinnules sont très-différentes par leur forme.

On voit donc que cette belle Fougère fossile ne peut être identifiée avec aucune espèce vivante, ni même être rapprochée très-intimement d'aucune espèce connue.

21. SPHENOPTERIS DUBUISSONIS. Pl. LIV, fig. 4.

S. foliis bipinnatis, rachibus nudis, rigidis, latis; pinnis primariis elongatis, secundariis approximatis, parvis, oblongo-lanceolatis, profundè pinnatifidis; pinnulis subæqualibus, basi connatis, brevibus, subrotundis, apice tridentatis.

Sphenopteris Dubuissonis, AD. BRONG., Prod., p. 51.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines de Montrelais, département de la Loire-Inférieure (*Muséum de Nantes*).

Cette espèce et la suivante ont la plus grande analogie entre elles et avec le *Polypodium punctatum*, Thunb. (Willd. spec. N° 152). Dans cette Fougère du Japon (pl. LIX, fig. 9), la partie supérieure de la fronde est bipinnée, à pinnes secondaires (fig. 9.*a*) étroites, allongées, profondément pinnatifides, à pinnules ovales, obtuses, marquées de trois ou quatre dents courtes et obtuses. La partie inférieure est au contraire tripinnée; les pinnes tertiaires qui se trouvent dans une position perpendiculaire aux précédentes (pl. LIX, fig. 9. *b*), sont plus courtes, oblongues, pinnatifides, et les pinnules moins nombreuses ressemblent du reste à celles des pinnes supérieures : il suffit de comparer ces détails de deux parties différentes d'une même plante, avec

ceux des *Sphenopteris Dubuissonis* et *gracilis*, pour trouver une grande analogie entre la première de ces espèces et la partie supérieure de la feuille du *Polypodium punctatum*, et entre la seconde et la partie inférieure des feuilles de cette même espèce, ce qui pourrait nous engager à rapporter ces deux fossiles à une seule et même espèce; cependant rien ne nous prouve que les échantillons du *Sphenopteris gracilis* que nous possédons ne soient que des pinnes latérales et non des portions d'une fronde entière; il y a même entre les *Sphenopteris Dubuissonis* et *gracilis* des différences notables : 1° dans la grosseur et la raideur des rachis de la première plante comparée à la ténuité de ceux de la seconde; 2° dans le rapprochement des pinnes dans la première espèce et leur éloignement dans la seconde, différences qui m'ont engagé à les considérer comme deux espèces voisines.

Quant à l'analogie de chacune de ces espèces avec les Fougères vivantes, celle entre le *Sphenopteris gracilis* et la partie inférieure des frondes du *Polypodium punctatum* est beaucoup plus parfaite que celle du *Sphenopteris Dubuissonis* et de la partie supérieure de la même plante. Entre les deux premières je ne vois que cette seule différence que les dents qui terminent les pinnules du *Sphenopteris gracilis* sont plus profondes et plus constamment au nombre de trois que dans la plante vivante.

Les pinnes supérieures du même Polypode sont au contraire beaucoup plus différentes de celles du *Sphenopteris Dubuissonis* par leur grand allongement et par la forme des pinnules.

En outre, la plante vivante diffère de l'espèce fossile par son aspect général plus grêle, à folioles moins épaisses, moins raides, du moins dans l'échantillon de Thunberg que j'ai observé.

L'aspect général de la feuille du *Sphenopteris Dubuissonis* rappelle beaucoup celle de certaines espèces de Dicksonia, particulièrement celle de plusieurs espèces américaines de ce genre, mais une comparaison plus attentive démontre de grandes différences dans la forme des pinnules, ainsi qu'on peut le voir en examinant une pinnule du *Dicksonia rubiginosa*, Kaulf., espèce qui paraît la plus analogue : on voit qu'il existe toujours dans ces pinnules une dent supérieure qui

répond au groupe de capsules, et que le lobe inférieur est beaucoup plus long que les autres, caractères qui se retrouvent même plus prononcés dans les autres *Dicksonia* de ce groupe.

La forme et la disposition des pinnules de cette espèce la rapprochent aussi beaucoup des *Athyrium* et surtout de l'*Athyrium angustum* du nord de l'Amérique (Pl. LX, fig. 2); mais dans ces plantes les pinnules ne sont réellement que des lobes beaucoup moins profoonds que les pinnules de la plante fossile; les dents de ces lobes, souvent au nombre de deux seulement, sont moins profondes et le lobe inférieur externe est toujours plus long que les autres, caractère que je n'ai pas observé sur la plante fossile.

22. SPHENOPTERIS GRACILIS. Tab. LIV, fig. 2.

S. foliis bipinnatis, an tripinnatis? petiolo angusto subcylindrico gracili; pinnis primariis distantibus, lanceolatis, rachi angusto subsinuoso; pinnis secundariis pinnatifidis; pinnulis superioribus confluentibus, inferioribus distinctis subrotundis obtusis, apice tridentatis, nervis vix distinctis.

Sphenopteris gracilis, AD. BRONG., Prod., p. 51.

Sphenopteris fragilis, tab. 54, hujusce operis (errore).

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines de Newcastle, sur la Tyne (LOSH.).

Cette espèce se distingue de la précédente par ses rachis plus grêles, plus flexueux, et par ses pinnes plus courtes et plus espacées.

J'aurai peu de chose à ajouter à ce que j'ai déjà dit de ses analogies dans l'article précédent. Je rappellerai que sa ressemblance avec la partie inférieure des feuilles du *Polypodium punctatum*, Thunb., est très-frappante, mais que dans ce cas l'échantillon que nous avons représenté ne serait qu'une pinne latérale. Les mêmes caractères dis-

tinguent cette plante et la précédente des *Dicksonia* et des *Athyrium*, et de plus son port n'est pas du tout celui du premier de ces genres.

Je dois ajouter que ces deux espèces ne présentent que très-imparfaitement les caractères du genre *Sphenopteris*, et seraient peut-être mieux placées parmi les *Pecopteris*, près du *Pecopteris cristata* qui leur ressemble beaucoup : ce qui m'a décidé primitivement à les placer dans le genre *Sphenopteris*, c'est la forme trilobée des pinnules et la divergence de ces lobes; mais la disposition de ces pinnules entre elles, et la forme de la feuille en général, est plutôt celle qu'on observe parmi les *Pecopteris*.

Du reste, c'est un exemple du passage qui existe entre ces divers groupes qui, bien tranchés dans leurs extrêmes, passent souvent des uns aux autres presque insensiblement, ainsi que nous l'avons fait remarquer en parlant de la forme des feuilles et de la disposition des nervures dans cette famille.

23. SPHENOPTERIS DISTANS. Pl. LIV, fig. 3.

S. foliis bi-tripinnatis, pinnis et pinnulis distantibus; pinnis secundariis brevibus subæqualibus ; pinnulis minutis plus minùsve profundè tri-quinquelobis, lobis cuneiformibus divergentibus, truncatis, bi-trinerviis.

Sphenopteris distans, Sternb., Tent. Flor. primord., p. 16 ; — Ad. Brong., Prod., p. 51.

Filicites bermudensiformis, Schloth., Flor. der Vorw., tab. 10, fig. 18 *b*, Nacht. zur Petref., tab. 21, fig. 2.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines d'Ilmenau en Silésie.

Quoique je n'aie vu que des fragmens peu étendus de cette petite Fougère, je ne doute presque pas que ces portions de feuille ne soient les pinnes latérales d'une plus grande feuille qui était dans ce cas tripinnée. Les pinnes et les pinnules sont assez espacées ; les rachis

sont grêles et flexueux, ceux des pinnes secondaires seuls paraissent légèrement bordés ; les pinnes primaires sont longues et étroites, les pinnes secondaires étant assez courtes et ne portant en général, du moins dans cet échantillon, que sept à neuf pinnules au plus, et les dernières seulement trois à cinq. Chaque pinnule est bilobée ou trilobée ; les lobes sont divergens, cunéiformes, tronqués à leur extrémité, unis entre eux par leur base ; chaque lobe est ordinairement traversé par trois nervures peu prononcées, caractère qui n'est pas assez marqué sur le détail, pl. LIV, fig. 3, *b*.

Par ces caractères cette Fougère se rapproche beaucoup de l'*Adianthum aculeatum*, Spreng. (*Davallia dumosa*, Willd. —Plum., Foug. Pl. XCIV) (1), dont nous avons représenté une pinne secondaire, pl. LX, fig. 3. Cette plante diffère de l'espèce fossile, par ses pinnes secondaires plus rapidement décroissantes, et par la forme des pinnules dont les lobes sont moins divergens ; il y a cependant une analogie très-grande entre elles.

24. SPHENOPTERIS HOENINGHAUSI. Pl. LII.

S. foliis tripinnatis, petiolo crassiori, paleis minutis obtecto; rachibus crassis, paleaceis, pinnulis minutis ; pinnis primariis elongatis linearibus approximatis, secundariis oblongo - linearibus subæqualibus obtusis ; pinnulis minutis cuneato-subrotundis, apice tri-quinquelobis, lobis rotundatis, nervis paucis, apprimè notatis, è basi radiantibus furcatis, ad basim paleaceis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Newcastle, sur la Tyne (Losh). — Mines de Werden (Hoeninghaus). — Mines d'Esweiler (Ferussac).

Cette espèce, et les trois suivantes, ont beaucoup d'affinité entre elles, et paraissent toutes quatre se rapprocher du genre Cheilanthes,

(1) Cette plante est un véritable *Adianthum* et non un *Davallia*, ainsi que la fructification représentée par Plumier pouvait déjà le faire présumer, et comme je m'en suis assuré sur des échantillons bien en fructification.

parmi les Fougères vivantes ; les feuilles sont bipinnées dans les *Sphenopteris obtusiloba* et *trifoliolata*, et tripinnées dans les *Sphenopteris rigida* et *Hœninghausi*, mais la forme des pinnules appartient au même type ; dans toutes, ce sont des pinnules très-profondément trilobées, ou pinnatifides à cinq lobes : les lobes sont obtus, arrondis et non pas tronqués, rétrécis près de leur base, et plus ou moins recourbés en dessous vers leur bord. Leur tissu paraît épais et coriace, ce qui rend les nervures à peine visibles ou même complètement invisibles. Enfin l'une de ces espèces, le *Sph. Hœninghausi*, montre sur une grande partie de la feuille des poils ou plutôt des écailles sétacées, comme on en observe sur la plupart des espèces de *Cheilanthes*.

Tous les caractères que nous venons d'indiquer s'accordent pour rapprocher ces plantes fossiles du genre *Cheilanthes ;* mais, malgré l'examen le plus scrupuleux d'un grand nombre d'espèces de ce genre, je n'en ai trouvé aucune identique avec l'une des espèces fossiles : les unes diffèrent par le lobe moyen des pinnules, beaucoup plus grand et plus allongé, ce sont les Cheilanthes voisins du *fragrans ;* d'autres ont les pinnules courtes et trilobées comme dans les deux premières espèces fossiles, mais les lobes sont beaucoup plus profonds et forment réellement autant de folioles distinctes ; telles sont plusieurs espèces voisines du *Cheilanthes dichotoma* de Swartz.

La fronde du *Sphenopteris Hœninghausi* edvait être longue de trois à quatre décimètres au moins, d'une forme lancéolée ; elle est tripinnée ; son rachis commun est épais, raide, couvert de petites écailles scarieuses, sétacées, qui laissent sur sa surface des tubercules nombreux et réguliers. Les rachis secondaires sont assez grêles et couverts également d'écailles piliformes. Les pinnes primaires et secondaires sont allongées, étroites, et paraissent légèrement lancéolées. Les pinnules sont très-petites, presque rondes et très-obtuses ; mais, en les examinant avec attention, on voit qu'elles sont divisées en trois lobes qui ne sont pas séparés jusqu'à la base et qui sont très-rapprochés les uns des autres ; chacun de ces lobes est recourbé en dessous vers son extrémité, et paraît traversé par deux ou trois nervures assez marquées du côté inférieur. Les écailles en forme de poils s'étendent jusqu'à la base de ces nervures.

Le *Sphenopteris Hœninghausi* se rapproche d'une part du *Cheilanthes tenuifolia* (Pl. LX, fig. 4), qui en diffère par son lobe terminal presque lancéolé, et d'une autre part des *Cheilanthes elegans* et *microphylla*, Desvaux (non Willd.), par la forme générale de la feuille, la disposition et la forme des pinnes primaires et secondaires; elle ressemble surtout à ces espèces du Pérou, qui diffèrent cependant de la plante fossile par leurs pinnules à trois lobes tout-à-fait distincts jusqu'à la base, obovales et sans nervures distinctes.

25. SPHENOPTERIS RIGIDA. Pl. LIII, fig. 4.

S. foliis tripinnatis, coriaceis, lævissimis; pinnis primariis et secundariis patentibus rigidis, rapidè decrescentibus (foliis triangularibus), rachibus crassis; pinnulis superioribus subrotundis, approximatis, profundè trilobis, inferioribus pinnatifidis 5–7 lobis, lobis obovatis obtusis subnerviis glaberrimis (paleis nullis).

Gis. Terrain houiller.

Loc. Waldenburg en Silésie (Gravenhorst).

Cette espèce ressemble à la précédente par la grandeur de ses pinnules, mais elle en diffère 1° par les rachis de ses pinnes primaires et secondaires, beaucoup plus raides; 2° par le décroissement rapide de grandeur de ces mêmes pinnes, qui devait donner à toute la feuille une forme triangulaire, ou du moins une largeur beaucoup plus considérable par rapport à sa longueur; 3° par l'absence de toute écaille sétacée; 4° par la forme et la nature plus épaisse des pinnules.

Ces dernières sont trilobées dans la partie supérieure de la feuille, mais les lobes sont beaucoup plus profondément séparés, plus rétrécis à leur base, et leur extrémité paraît légèrement crénelée; dans la partie inférieure, les pinnules sont profondément pinnatifides, à

lobes espacés, obovales, au nombre de cinq ou de sept; le tissu de ces pinnules paraît beaucoup plus épais et plus coriace que dans l'espèce précédente, et ne laisse pas voir les nervures.

Cette espèce se rapproche plus que la précédente du groupe des Cheilanthes à pinnules profondément trilobées; mais je n'en ai vu aucun qui soit réellement identique.

26. SPHENOPTERIS TRIFOLIOLATA. Pl. LIII, fig. 3.

S. foliis bipinnatis (vel tripinnatis), lævissimis, paleis nullis; superficie superiore tenuissimè granulata, nervis non distinctis (in parenchymato coriaceo immersis); pinnis elongatis sublinearibus subæqualibus (circumscriptione folii oblongâ); pinnulis subæqualibus approximatis, profundè lobatis, superioribus trilobatis, inferioribus pinnatis quinquelobis; lobis rotundis, basi constrictis, convexis, margine revolutis.

Filicites trifoliolatus, Artis, Antedil. Phytol., p. 11, tab. XI. — Parkinson, Org. Remains, tome I, pl. V, fig. 2.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines d'Anzin, près Valenciennes, département du Nord (Saint-Brice). — Mine d'El-se-car, en Yorkshire (Artis). — Silésie (Gravenhorst).

On distingue facilement ce *Sphenopteris* des deux précédens par la grandeur beaucoup plus considérable de ses pinnules; par ses feuilles qui ne paraissent en général que deux fois pinnées; enfin il diffère du *Sphenopteris Hœninghausi* par l'absence des écailles scarieuses sétacées et par son tissu épais qui ne laisse pas apercevoir les nervures, et du *Sphenopteris rigida* par la forme oblongue de l'ensemble de la feuille ou des pinnes primaires qui résulte de l'égalité presque parfaite des pinnes latérales dans une grande étendue.

L'échantillon représenté Pl. LIII, fig. 3, paraîtrait représenter une portion assez étendue d'une feuille complète; mais, d'après la figure de l'ouvrage de M. Artis, cité ci-dessus, ce ne serait qu'une pinne principale qui devrait s'insérer sur un pétiole commun très-considérable. Cette fronde devait alors être immense par rapport à celle des *Cheilanthes* actuels, mais cependant son mode de division s'accorde avec celui des deux espèces précédentes.

La feuille est évidemment très-allongée, assez étroite, et se rapproche par cette forme de celle du *Sphenopteris Hœninghausi;* le rachis est épais, un peu strié, parfaitement glabre; les pinnes sont presque semblables par leur longueur et la grandeur des pinnules, dans le bas et dans le haut de l'échantillon que je possède; elles sont assez étalées, un peu recourbées en haut vers leur extrémité; les pinnules, très-régulièrement espacées, sont contiguës; leur surface supérieure est lisse ou très-finement granulée, et ne montre l'apparence d'aucune nervure; leur tissu paraît épais et coriace.

Les pinnules supérieures ou voisines de l'extrémité des pinnes sont profondément trilobées, à lobe terminal un peu plus grand, légèrement oblong et divisé quelquefois en trois lobes très-peu marqués; les inférieurs sont plus allongées et paraissent pinnatifides, c'est-à-dire que le lobe terminal, beaucoup plus grand, est divisé en trois lobes plus distincts, mais toujours moins profondément séparés que les deux inférieurs; ces derniers sont arrondis, rétrécis à leur base, mais ils ne sont jamais lobés, même peu profondément; ils m'ont toujours paru parfaitement entiers. Chacun de ces lobes est un peu convexe, comme la surface d'une lentille, et le bord paraît recourbé en dessous.

La forme des pinnules de cette plante est parfaitement celle de quelques Cheilanthes voisins du *Ch. fragrans;* mais je n'en ai vu aucune qui présente la taille et la forme générale de cette feuille, réunies avec la forme profondément découpée et à lobe terminal obtus de cette Fougère fossile. Je ne puis donc douter que ce ne soit une espèce perdue et gigantesque du genre Cheilanthes.

27. SPHENOPTERIS OBTUSILOBA. Pl. LIII, fig. 2.

S. foliis bipinnatis glabris, rachibus subflexuosis; pinnis elongatis lineari-lanceolatis, rapide decrescentibus (circumscriptione folii triangulari); pinnulis brevibus, latissimis, subtriangularibus, obtusis, profundè trilobatis, lobis subæqualibus obovatis subrotundis ad marginem subtrilobatis; nervis distinctis furcatis, pluribus in quolibet lobo.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Inconnue.

Cette espèce se distingue de la précédente par plusieurs caractères qui m'ont paru assez importans pour n'en pas former une simple variété : 1° la forme générale de la feuille ou des pinnes principales (car je ne sais pas si l'échantillon figuré ici est l'extrémité d'une fronde entière ou d'une pinne latérale) est triangulaire et non pas oblongue, ce qui résulte du décroissement rapide des pinnes latérales; 2° la texture de la feuille paraît plus mince, car les nervures sont assez distinctes; 3° les pinnules ne sont pas oblongues, mais larges et arrondies, ou un peu triangulaires, divisées en trois lobes presque égaux, et les lobes inférieurs sont bilobés ou trilobés, comme le lobe terminal, ce qui n'a jamais lieu dans l'espèce précédente.

Les rachis principaux et secondaires sont plus grêles que dans le *Sph. trifoliolata*, et légèrement flexueux; on ne voit sur toute la plante aucune trace d'écailles ou de poils.

Cette plante s'éloigne beaucoup plus que les précédentes du genre *Cheilanthes*, mais je ne trouve aucune Fougère vivante qui ait avec elle une analogie bien marquée; l'*Aspidium rutaceum*, Willd., ressemble beaucoup, d'après la figure de Plumier, à notre plante fossile par la forme de ses pinnules; mais n'ayant pu voir la plante elle-même, on ne peut considérer ce rapprochement que comme très-douteux.

28. SPHENOPTERIS LATIFOLIA. Pl. LVII, fig. 1, 2, 3, 4, 5.

S. foliis bipinnatis (infernè subtripinnatis), pinnis rapidè decrescentibus, attenuatis, obliquis; pinnulis planis, ovatis, magis minusve profundè lobatis; inferioribus profundè trilobatis; lobis bi vel trifidis; superioribus subintegris vel vix trilobatis; lobis ovatis, obtusis, nervis bipinnatis e basi subradiantibus, pluriès furcatis, valdè notatis.

Sphenopteris latifolia, Ad. Brong., Prod. 51.

Filicites muricatus, Schloth., XII, fig. 23? an *Pecopteris muricata*, Sternb., Tent. Flor. prim., p. XVIII?

Var. B. *Minor*, pinnulis profundiùs lobatis, lobis basi contractis obovatis obtusis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Var. A. Mines de Newcastle. (Losh.)
— Var. B. Mines de Saarbruck. (*Coll. de l'École des mines de Paris.*)

Cette espèce et la suivante sont extrêmement voisines; je les avais même d'abord considérées comme ne constituant qu'une seule espèce; mais une comparaison plus attentive me porte à les regarder comme deux espèces distinctes.

Celle qui nous occupe paraît assez fréquente dans les mines de Newcastle : ses feuilles étaient probablement assez grandes et d'une forme triangulaire, autant qu'on peut en juger par le développement plus considérable des pinnes inférieures. Ces feuilles sont bipinnées, à rachis étroit, glabre; les pinnes sont allongées, lancéolées; les pinnules, assez rapprochées les unes des autres, sont seulement trilobées dans la partie supérieure de la feuille; dans la partie moyenne, elles sont pinnatifides; les lobes sont ovales obtus, le terminal n'est pas très-allongé, et les plus inférieurs sont bilobés ou trilobés. Les

pinnules de la partie inférieure de la feuille sont très-grandes, profondément pinnatifides, à lobes ovales assez grands, et légèrement surlobées (voyez Pl. LVII, fig. 4). Les nervures sont très-marquées, doublement pinnées, et les nervules sont bifurquées vers leur milieu.

Cette espèce diffère surtout de la suivante par ses pinnules plus larges, plus courtes, à lobes arrondis, et dont les inférieurs, beaucoup plus grands, sont eux-mêmes légèrement lobés. Le détail, fig. 5, est pris sur la partie moyenne de la feuille.

La variété B ne diffère de l'espèce que nous venons de décrire que par ses feuilles dont les divisions sont plus petites et plus grêles; ses pinnules sont plus profondément pinnatifides; les lobes, plus distinctement séparés les uns des autres, sont obovales, obtus, arrondis; leurs bords paraissent légèrement recourbés en dessous; les plus inférieurs de ces lobes sont eux-mêmes bilobés ou trilobés. Ce caractère et la forme obtuse des lobes distinguent cette variété de l'espèce suivante, dont elle se rapproche par la forme plus allongée de ses pinnules. La forme arrondie des lobes et leur mode de subdivision la font ressembler au *Sphenopteris obtusiloba*, qui s'en distingue facilement par ses pinnules plus courtes et plus larges.

La figure du *Flora der Vorwelt* de M. de Schlotheim, que j'ai citée, et sur laquelle M. de Sternberg a fondé son *Pecopteris muricata*, est si vague et représente un échantillon probablement si imparfait, que je conserve beaucoup de doutes pour savoir si elle se rapporte à la plante que j'ai décrite et figurée ici, ou si elle représente quelques portions de la plante que j'ai nommée *Pecopteris nervosa*; il m'a cependant paru plus probable qu'elle avait été faite d'après un échantillon de la partie moyenne des feuilles du *Sphenopteris latifolia*, car il est facile de voir par nos figures, qui appartiennent à des portions différentes de ces feuilles, combien ces diverses parties diffèrent les unes des autres.

29. SPHENOPTERIS ACUTA. Pl. LVII, fig. 6, 7.

S. foliis bipinnatis vel subtripinnatis, rachibus gracilibus; pinnis obliquis, lanceolatis, acutis; pinnulis lanceolatis, acutis, pinnatifidis, sub quinque vel septemlobis; lobis inferioribus ovatis acutis, terminali lanceolato; pinnula infima latiori, lobo inferiori majori; pinnulis apicis pinnarum integris lanceolatis acutis; nervulis vix distinctis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Werden sur la Ruhr (Hoeninghaus).

La forme générale de cette Fougère est analogue à celle de l'espèce précédente, elle paraît cependant plus allongée; les pinnes sont plus espacées, plus obliques, leur rachis est très-grêle; les pinnules diffèrent surtout par leur forme beaucoup plus allongée, presque lancéolée, beaucoup plus aiguë, et par leur mode d'insertion assez espacé. Ces pinnules sont profondément pinnatifides; le lobe terminal est assez grand, lancéolé, aigu; les lobes inférieurs sont presque égaux, ovales, aigus, et ne m'ont jamais paru profondément lobés comme dans l'espèce précédente.

Cette plante, par ses pinnules presque régulièrement pinnatifides, semblerait devoir être placée parmi les *Pecopteris*; mais elle est extrêmement voisine de l'espèce précédente, qui, par la forme de ses pinnules supérieures et la découpure des lobes inférieurs des pinnules moyennes, se rattache aux *Sphenopteris*; ce qui prouve le passage presque insensible de ces deux formes des feuilles de Fougères.

Quelques espèces d'Aspidium sont, parmi les Fougères vivantes, celles qui semblent se rapprocher le plus de ces deux espèces fossiles; mais je n'en ai trouvé aucune qui présentât une analogie assez marquée pour qu'elle méritât d'être citée.

30. SPHENOPTERIS STRICTA. Pl. XLVIII, fig. 2.

S. foliis lanceolatis, bipinnatifidis, membranaceis; rachi lato, plano, marginato; pinnis lanceolatis; pinnulis approximatis, basi decurrentibus, oblongo-cuneatis, inferioribus lobatis, superioribus integris, lobis truncatis apice crenulatis subtrinerviis, nervulis obliquissimis subparallelis.

Sphenopteris stricta, Sternb., Tent. Flor. prim., p. XV. — Flor. der Vorw., tab. 36, fig. 2. ? — Ad. Brong., Prod., p. 50.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines des environs de Glascow (*Collect. du Doct.* Brown, *de Glascow*). Mines du Northumberland (Sternberg, — Buckland).

La figure de cette plante que je publie est faite d'après l'échantillon conservé dans la collection du docteur Brown; la feuille paraît presque entière; si on en juge d'après le décroissement des pinnes, sa forme générale est lancéolée; le rachis commun est large et paraît ailé sur ses bords; les pinnes sont très-obliques, lancéolées, profondément pinnatifides; la nervure moyenne est fine et peu marquée; les pinnules vont en décroissant insensiblement, elles sont très-obliques sur la nervure moyenne; les inférieures sont elles-mêmes pinnatifides, à lobes peu nombreux (3-5), presque palmés, peu divergens, crénelés à leur extrémité; les pinnules moyennes sont souvent trilobées, celles qui approchent de l'extrémité sont entières, cunéiformes, à trois crénelures peu profondes, et marquées de trois nervures parallèles.

La forme de cette feuille, sans ressembler exactement à celle d'aucune espèce vivante que je connaisse, se rapproche surtout de celle des *Asplenium* et surtout de l'*Asplenium denticulatum*, Gaud., dont une pinne est figurée pl. LX, fig. 5; mais dans la plante

vivante les lobes sont moins profonds, moins réguliers, les inférieurs ne sont pas pinnatifides, et la fronde a une consistance coriace que ne paraît pas avoir la plante fossile ; ce n'est donc qu'un rapprochement éloigné qu'on peut trouver entre ces deux plantes.

31. SPHENOPTERIS VIRLETII. Pl. LVIII, fig. 1, 2.

S. foliis pinnatis (vel bipinnatis?) lanceolatis, apice attenuatis elongatis; pinnulis alternis, valdè obliquis, lanceolatis, acuminatis, pinnatifidis; lobis obliquis, oblongo-cuneatis subtruncatis, apice bi-tricrenatis; nervis loborum subparallelis vix furcatis; superficiè inferiore pinnularum squamulosâ.

Sphenopteris Virletii Ad. Brong., Prod., p. 51.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Saint-Georges-Châtellaison, près Doué, département de Maine-et-Loire (Virlet)*.

Cette belle espèce, dont je ne connais que deux échantillons de la localité que je viens de citer, n'a d'analogie qu'avec le *Sphenopteris stricta ;* mais elle en diffère bien sensiblement par la disposition de ses pinnules, par le nombre de ses nervures et par la fronde qui paraît plus épaisse, plus raide, et qui est évidemment recouverte de petites écailles disposées comme les écailles scarieuses de beaucoup de Fougères.

Je ne sais pas si les deux portions de fronde qui se trouvent sur l'échantillon fig. 1 appartiennent à une même feuille ou à deux feuilles distinctes. Leur position parallèle et le développement semblable de leurs pinnules pourraient faire soupçonner que ce ne sont que deux pinnes principales dépendant d'une même feuille; mais, d'un autre côté, les rapports de cette plante avec quelques Fougères vivante

nous font pencher à regarder ces deux portions de feuilles comme distinctes, et la feuille de cette espèce comme une seule fois pinnée.

Le rachis, assez épais vers la base, s'amincit insensiblement; il en est de même des pinnules, qui diminuent très-lentement vers l'extrémité et donnent à l'ensemble de la fronde une forme lancéolée et longuement acuminée.

Les pinnules paraissent habituellement alternes; elles sont sessiles, lancéolées, étroites et aiguës, assez profondément pinnatifides; les lobes sont obliques, oblongs, un peu cunéiformes, divisés à leur extrémité, qui est presque tronquée, en deux ou trois crénelures ou lobes peu profonds.

Les nervures sont très-peu marquées; elles paraissent fines et assez nombreuses, mais presque entièrement plongées dans le parenchyme et cachées par des écailles scarieuses qui couvrent la surface inférieure de la fronde et dont la présence est bien visible.

Tous ces caractères rapprochent beaucoup cette plante de quelques *Asplenium*, et surtout de l'*Asplenium denticulatum* de Gaudichaud (1). Cependant il y a des différences spécifiques bien sensibles qui consistent surtout, 1° dans la forme générale des pinnules qui est beaucoup plus étroite et plus allongée dans cette plante vivante que dans l'espèce fossile; 2° dans la forme des lobes de ces pinnules qui, dans l'espèce vivante, sont tout-à-fait tronqués et présentent à leur extrémité des crénelures petites et aussi nombreuses que les dernières divisions des nervures, tandis que dans la plante fossile les lobes des pinnules n'offrent que deux ou trois crénelures assez larges, qui correspondent probablement à plusieurs nervures; 3° dans l'absence des écailles scarieuses à la face inférieure des pinnules de l'*Asplenium denticulatum* et des espèces voisines; dans ces plantes, ces écailles sont rares, très-espacées, et n'existent généralement que sur le rachis et les nervures principales.

Malgré ces différences, qui suffisent pour distinguer deux espèces,

(1) Voyez une pinnule de cette plante, Pl. LX, fig. 5.

on ne peut, je crois, douter de l'affinité de ces deux plantes, et par suite de la position de notre espèce fossile dans le genre *Asplenium*.

32. SPHENOPTERIS PALMETTA. Pl. LV, fig. 1.

S. foliis bipinnatis; pinnis oblongis acutiusculis profundè pinnatifidis, pinnulis æqualibus approximatis, arcuatis, cuneiformibus, integerrimis, truncatis, nervis subparallelis, e rachi communi nascentibus, dichotomis.

Sphenopteris palmetta, Ad. Brong., Prod., p. 51. — Flore du grès bigarré; *Ann. des Scienc. nat.*, tom. XV, p. 441.

Gis. Grès bigarré.

Loc. Sultz-aux-Bains, près Strasbourg, département du Bas-Rhin (*Muséum de la ville de Strasbourg*, n° Q, 293).

Ce n'est qu'avec quelque doute que je rapporte à ce genre cette espèce de Fougère, qui a beaucoup d'analogie par sa forme générale avec le *Nevropteris Voltzii* (pl. LXV). On pourrait penser en effet que la plante qui nous occupe n'est qu'un individu du *Nevropteris Voltzii*, dont les pinnules ont été lacérées et divisées en lambeaux qui forment les pinnules cunéiformes de ce *Sphenopteris*. La forme générale de la fronde et la disposition des nervures appuieraient cette supposition; mais on peut lui objecter, 1° la régularité de ces divisions, qui n'ont pas l'air d'être accidentelles et qui diffèrent beaucoup de celles que j'ai observées sur un individu du *Nevropteris Voltzii*, dont les pinnules avaient évidemment été déchirées par suite ou de leur âge ou de quelque accident; 2° la forme des pinnes de ce *Sphenopteris*, qui est beaucoup moins allongée que celle des pinnules entières du *Nevropteris Voltzii*, ce qui indiquerait au moins une différence spécifique entre ces deux plantes, et la forme de sa

base qui ne m'a paru jamais présenter une sorte d'oreillette arrondie comme dans ce *Nevropteris*.

Par la forme et la disposition des pinnules, cette espèce ressemble à quelques plantes du genre *Trichomanes*, mais je n'ai trouvé aucune analogie assez intime pour qu'on puisse l'indiquer d'une manière particulière.

* *Espèces douteuses.*

33. SPHENOPTERIS? MACROPHYLLA. Pl. LVIII, fig. 3.

S. foliis pinnatis, rachi plano (alato?); pinnulis alternis distantibus, maximis (tripollicaribus), inæquale pinnatifidis, lobis distantibus linearibus obtusis uninerviis.

Sphenopteris macrophylla. Ad. Brong., Prod., p. 51.

Gis. Terrain jurassique schistoïde, *Stonesfield-slate* des géologues anglais.
Loc. Stonesfield, près Oxford (*Muséum de l'Université d'Oxford*).

Ce n'est qu'avec beaucoup de doute que je rapporte cette espèce à la famille des Fougères et au genre *Sphenopteris*; le seul échantillon que j'en ai vu, et d'après lequel est fait le dessin que je publie, existe dans la collection de l'Université d'Oxford; il paraît provenir d'une feuille profondément découpée, car tous les lobes semblent dans le même plan et n'être que des découpures d'une même feuille. Ces lobes ressemblent beaucoup pour leur forme et leur disposition à ceux de diverses espèces de *Trichomanes* et d'*Hymenophyllum*, si ce n'est qu'aucune espèce connue de ces genres n'offre des feuilles à divisions aussi grandes.

Si cet échantillon ne présente qu'une seule feuille ou une portion de feuille découpée, on ne peut guère douter que ce ne soit une Fou-

gère voisine des genres que nous venons de citer; mais il ne serait pas impossible que ce qui paraît être les lobes d'une seule feuille ne fût des feuilles linéaires distinctes insérées sur des rameaux alternes et ramenées par la compression dans un même plan. Dans ce cas, cette plante ressemblerait aux conifères du genre *Voltzia*. L'étude et le dessin que j'ai fait de cette plante, il y a quelques années, me portent à admettre plutôt la première opinion. Mais un nouvel examen serait nécessaire pour décider cette question.

34. SPHENOPTERIS LAXA.

S. fronde alternè bipinnatâ, pinnolis cuneiformibus lobatis, lobis linearibus truncatis, apice bi-trilobis. STERNB.

Sphenopteris laxa. STERNB., Tent. Flor. prim., p. XV. — Flore du Monde primit. fasc. 3, p. 40, tab. XXXI, fig. 3.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines de Durham en Angleterre (STERNB.).

Malgré la figure que M. de Sternberg a publiée de cette espèce, il est difficile de décider si cette plante est une espèce distincte de nos *Sphenopteris elegans* et *linearis*, ou un état différent et imparfait de l'une de ces espèces; nous conservons d'autant plus de doute à cet égard, que nous croyons que M. de Sternberg a établi cette espèce d'après un dessin qui lui a été communiqué par M. Buckland et que plusieurs de ces dessins que nous avons eu entre les mains nous avaient paru trop imparfaits pour faire d'après eux des descriptions, sans avoir pu étudier les empreintes elles-mêmes.

35. SPHENOPTERIS CONFERTA.

S. fronde bipinnatâ, pinnulis minimis confertis cuneatis lobatis, lobis linearibus, nervis e basi recte adscendentibus. STERNB.

Sphenopteris conferta. STERNB., Tent. Flor. prim., p. XVI.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Weistein, près Waldenburg en Silésie (STERNBERG).

Cette espèce et la suivante n'étant pas figurées dans l'ouvrage de M. de Sternberg, il nous est impossible, d'après la courte phrase spécifique citée ci-dessus, de déterminer si cette plante se rapporte à l'une des espèces que nous avons décrites précédemment ou si elle en est complètement distincte.

36. SPHENOPTERIS ASPLENIOIDES.

S. fronde pinnatâ, circumscriptione lanceolatâ acuminatâ; pinnis pinnatifidis 5-6 jugis terminalique cuneatis, laciniis subtruncatis apice inciso-dentatis. STERNB.

Sphenopteris asplenioides. STERNB., Tent. Flor. prim., p. XVI.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Radnitz, en Bohême (STERNBERG).

M. de Sternberg ajoute à la phrase caractéristique citée ci-dessus les observations suivantes : *pinnulæ basi cuneatæ, apice subrotundæ*

subtruncatæ, in tres plerumque lobos divisæ, lobis uno alterove dente præditis; facies Asplenii.

Cette description me paraît bien indiquer une espèce distincte de celles que j'ai décrites et figurées, mais une figure serait nécessaire pour bien faire connaître son organisation.

CYCLOPTERIS.

Folia simplicia, integra, suborbiculata, nervis numerosis, e basi radiantibus, dichotomis, æqualibus (nervo medio nullo).

Les feuilles de ces Fougères ressemblent beaucoup par leur forme et la disposition de leurs nervures à celles des *Trichomanes reniforme* (1) et des *Adianthum reniforme* et *asarifolium*.

La première espèce que nous décrivons montre surtout une analogie frappante avec ces plantes par sa fronde symétrique et fortement échancrée à sa base; les deux dernières espèces diffèrent beaucoup plus des plantes vivantes que nous venons de citer, et de toutes les Fougères que nous connaissons, par l'obliquité et l'inégalité de la base de ces feuilles : caractère qui n'existe de cette manière que dans les feuilles radicales de l'*Acrostichum alcicorne* et du *Polypodium quercifolium* ou des espèces voisines; mais dans ces plantes le mode de nervation est tout-à-fait différent, tandis que dans nos Cyclopteris à feuilles obliques les nervures sont disposées comme dans les espèces symétriques et dans les Fougères vivantes dont celles-ci se rapprochent.

Nous devons donc présumer que ces feuilles appartiennent à des Fougères à fructification marginale, comme les *Adianthum*, les *Lindsea* et les *Trichomanes*, genres dans lesquels les nervures ont généralement la disposition qui existe dans les espèces fossiles.

(1) Voyez une des feuilles de cette plante, pl. XXXII, fig. 1.

* *Foliis symetricis.*

I. CYCLOPTERIS RENIFORMIS. Pl. LXI *bis*, fig. 1.

C. foliis reniformibus symetricis subrotundis integerrimis, nervis distantibus dichotomis, e basi distinctis, arcuatis.

An Carpolithes umbonatus? Stern., Flor. der Vorw. Fasc. I, pl. IX, fig. 2.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Plan de la tour, entre Fréjus et Sainte-Maxime, département du Var. (Brard.)*

Cette espèce offre une analogie des plus frappantes avec le *Trichomanes reniforme* de la Nouvelle-Zélande (voy. la pl. XXXII, fig. 1) et avec l'*Adianthum asarifolium* de l'Ile-de-France (Pl. XL, fig. 6); je ne vois même pas de différence notable entre la plante fossile et la dernière de ces deux plantes, et l'absence des fructifications, ainsi que l'état incomplet des échantillons, laissent seuls des doutes sur leur identité. La grandeur de la feuille, la forme de l'échancrure, au milieu de laquelle s'insère le pétiole, sont tout-à-fait semblables, et les nervures sont exactement disposées de même dans les deux plantes.

Le *Trichomanes reniforme* diffère très-peu par la forme de ses feuilles et la disposition de ses nervures, soit de l'*Adianthum asarifolium*, soit de notre plante fossile. Cependant les deux lobes inférieurs de la feuille sont toujours plus écartés et moins arrondis, et le pétiole se dilate supérieurement, de sorte que la feuille est presque flabelliforme, et se rapproche un peu de la forme du *Cyclopteris flabellata.*

Les rapports qui existent entre les formes et la structure des feuilles des Fougères et leur mode de fructification semblent indiquer que cette plante, si elle n'appartenait pas à l'un des genres cités ci-dessus, ne pourrait se ranger que parmi les *Lindsea*, dont aucune espèce ce-

pendant n'offre avec cette plante fossile une analogie aussi intime que celles déjà citées.

2. CYCLOPTERIS TRICHOMANOIDES. Pl. LXI *bis*, fig. 4.

C. foliis symetricis orbiculatis integris, basi paululùm emarginatis subcordatis, nervis tenuissimis, e basi radiantibus, non fasciculatis, dichotomis; ad marginem frondis valdè approximatis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Saint-Etienne, département de la Haute-Loire.

La forme des feuilles de cette plante, et la disposition des nervures, la distinguent bien de l'espèce précédente et de la suivante; elle n'est pas profondément échancrée à sa base comme le *C. reniformis*, ses nervures sont beaucoup plus fines et ne se réunissent pas vers la base pour former des nervures principales aussi fortes que dans cette espèce.

Elle ressemble davantage au *C. flabellata* par la finesse des nervures et par la forme des feuilles; cependant les nervures vont en se raccourcissant insensiblement vers les côtés, et les plus latérales ne sont pas, comme dans le *C. flabellata*, presque aussi longues que les autres, et parallèles au bord de la feuille; enfin, ces nervures ne sont pas réunies à leur base en plusieurs faisceaux comme dans cette espèce.

Cette plante paraît très-voisine du *Trichomanes membranaceum*, que nous avons figuré (pl. XXXII, fig. 2, 3), et surtout des frondes stériles, fig. 2. La feuille fossile paraît aussi très-mince et susceptible de se déchirer facilement.

3. CYCLOPTERIS FLABELLATA. P. LXI, fig. 4, 5, 6.

C. foliis integerrimis flabelliformibus, apice rotundatis, subsemi-orbicularibus, lateribus rectis nec cordatis; nervis tenuissimis rectis dichotomis, basi fasciculatis.

Cyclopteris flabellata. Ad. Brong., Prod., p. 52.

Gis. Terrain d'anthracite de transition. (Voltz.)

Loc. Berghaupten dans le pays de Bade. (Muséum de Strasbourg, nº Q, 61, 62, 63.)

Cette jolie espèce a presque autant d'analogie avec le *Trichomanes reniforme* que la première espèce du genre qui nous occupe en a avec l'*Adianthum asarifolium*; la forme générale de la feuille est à peu près la même, moins arrondie cependant, le diamètre transversal étant plus considérable par rapport au diamètre longitudinal, et les lobes inférieurs étant à peine prolongés inférieurement, mais s'étendant latéralement, de sorte que la feuille est moins réniforme et plus en forme d'éventail. Du reste, le pétiole s'élargit également à sa partie supérieure et se confond insensiblement avec le limbe; les nervures très-fines et dichotomes, réunies en plusieurs nervures principales, se continuent de même dans la partie dilatée du pétiole, mais ces nervures sont plus nombreuses, plus fines et plus rapprochées que dans le *Trichomanes reniforme.* Il y a donc très-grande analogie entre ces deux plantes, mais non pas identité.

La forme générale de la feuille est semblable à celle de l'espèce suivante; mais la feuille n'est jamais lobée, et les nervures sont fasciculées à la base.

4. CYCLOPTERIS DIGITATA. Pl. LXI *bis*, fig. 2, 3.

C. foliis petiolatis, semi-orbiculatis, flabelliformibus, ad marginem lobatis, lobis contiguis cuneiformibus truncatis vel ad apicem sinuosis; nervis tenuissimis striæformibus, æqualibus.

Gis. Terrain oolithique.

Loc. Scarborough sur la côte du Yorkshire. (Murray.)

Cette espèce diffère de toutes celles de ce genre par ses feuilles lobées; le reste de sa structure la rapporte cependant à ce genre, et la rapproche même du *C. flabellata*. Sa forme générale est à peu près la même, le pétiole se dilate supérieurement et se continue ainsi avec le limbe, la texture de la feuille paraît coriace comme celle du *Trichomanes reniforme;* les nervures ne sont pas réunies en faisceaux comme dans le *Cyclopteris flabellata*, mais, au contraire, elles sont très-fines vers la base, et disparaissent presque dans le parenchyme; elles sont droites, bifurquées de distance en distance, presque parallèles, et pas plus espacées vers la base que près du bord. Les lobes du bord de la feuille sont séparés plus ou moins profondément, et les scissures qui les séparent sont bien distinctes des déchirures accidentelles, qu'on observe quelquefois, en ce que leur fond est arrondi et bien limité; les lobes sont tout-à-fait contigus, et se recouvrent même quelquefois un peu; leur extrémité est tronquée, sinueuse, ou divisée en petits lobes irréguliers.

Je ne connais aucune Fougère vivante analogue à cette espèce, mais c'est encore parmi les *Trichomanes* qu'on trouve les plantes les plus voisines.

*** Foliis obliquis non symetricis.*

5. CYCLOPTERIS ORBICULARIS. Pl. LXI, fig. 1-2.

C. foliis suborbicularibus integerrimis subsymetricis, parùmper obliquis, basi vix cordatis, nervis distantibus dichotomis maximè notatis, obliquè inflexis.

Cyclopteris orbicularis, Ad. Brong. Prod., p. 52.—Parkinson, *Org. rem.*, tom. 1, Pl. V, fig. 5.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Liége (Davreux) *. — Terrain houiller d'Angleterre (Pl. LXI, fig. 2. Muséum d'Oxford). — Localité ignorée (Pl. LXI, fig. 1. Muséum de Strasbourg, n° P. 4).

Cette espèce diffère du *Cyclopteris reniformis* par sa taille beaucoup plus grande, par sa forme, le limbe de la feuille étant à peine échancré à sa base, comme on le voit bien dans la fig. 1, et par l'obliquité ou le défaut de symétrie de cette feuille, caractère qui pourrait néanmoins dépendre de ce que l'échantillon ne serait pas complet, la partie droite manquant ou étant cachée par la roche dans les deux échantillons; cependant la manière dont les nervures se courbent du même côté semblent bien indiquer un défaut de symétrie dans la feuille. Cette absence de symétrie, encore plus marquée dans l'espèce suivante, est un caractère fort singulier dans une feuille simple de Fougère, et pourrait faire supposer que ce sont des folioles détachées d'une feuille composée à folioles articulées, comme on l'observe dans plusieurs Adianthum, si la taille considérable de ces feuilles ne semblait s'y opposer.

Sans ce défaut de symétrie et sa taille plus grande, cette feuille ressemblerait beaucoup par la forme de sa base d'insertion à l'*Adianthum reniforme* de Ténériffe.

6. CYCLOPTERIS OBLIQUA. Pl. LXI, fig. 3.

C. foliis oblongis subellipticis obliquis, basi inæqualiter cordatis, altero latere subauriculatis; nervis tenuissimis approximatis, e basi dichotomis, inflexis.

Cyclopteris obliqua. Ad. Brong., Prod., p. 52. (Excl. synon.)

Cyclopteris auriculata. Ibid., p. 168.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines du Yorkshire. (Greenough.) *

La forme singulière de cette feuille distingue cette espèce, non-seulement des autres plantes que nous plaçons dans le genre Cyclopteris, mais de toutes les Fougères vivantes.

La feuille est évidemment non-symétrique, non-seulement d'après sa forme extérieure qu'on pourrait attribuer à l'absence du lobe gauche, mais d'après la position des nervures principales qui n'occupent pas le milieu de la feuille; cette disposition pourrait faire supposer que cette feuille n'est qu'une foliole d'une feuille composée assez analogue à celles de quelques *Nevropteris*, et particulièrement du *Nevropteris auriculata*; mais dans ces plantes il y a toujours une nervure unique et moyenne vers la base de la foliole, tandis que dans l'espèce que nous décrivons, les nervures paraissent toutes naître d'une manière distincte de la base de la feuille.

La forme allongée et la finesse des nervures distinguent en outre facilement, même sur des échantillons moins complets, cette espèce de la précédente.

GLOSSOPTERIS.

Folia simplicia, integerrima, sublanceolata, basi sensìm angustata, nervo medio valido apice evanescente percursa; nervulis obliquis arcuatis æqualibus, pluriès dichotomis vel basi quandòque anastomosantibus et reticulatis.

Les plantes de ce genre se rapprochent des Fougères à feuilles simples de plusieurs genres, sans avoir cependant avec aucune de celles que je connais une affinité très-marquée. Les *Acrostichum* et les *Hemionitis* à feuilles simples en diffèrent par leurs nervures réticulées qui ne naissent pas d'une nervure moyenne (Voy. pl. XXXIV, fig. 1 et 2.); les *Polypodium*, par le mode singulier de réticulations des nervures (pl. XXXIV, fig. 3, 4, 5); les *Aspidium*, les *Scolopendrium* et les *Asplenium* à feuilles simples s'en rapprochent davantage, mais leurs nervures, une ou deux fois bifurquées, naissent moins obliquement de la nervure moyenne; elles ne sont jamais réticulées à leur base, comme dans les deux premières espèces du genre fossile. Ce serait cependant des *Aspidium* à feuilles simples que je croirais que ces plantes se rapprochent le plus, car, outre la disposition des nervures qui est assez analogue, on voit sur l'échantillon de la var. β du *Glossopteris Browniana* (fig. 2, pl. LXII) des traces évidentes de l'insertion de groupes arrondis de capsules vers l'extrémité de la feuille.

Les trois premières espèces sont évidemment des feuilles simples et entières; la quatrième pourrait être une foliole isolée d'une feuille pinnée.

1. GLOSSOPTERIS BROWNIANA. Pl. LXII.

G. foliis lanceolatis vel subspathulatis obtusis (1-2 pollicibus latis); nervo medio valido superne canaliculato; nervulis basi obliquis reticulatis, apice tantum simplicibus vel furcatis, marginique subperpendicularibus, vix obliquis.

Glossopteris Browniana. Ad. Brong., Prod., p. 54.

Var. α. *Australasica* foliis minoribus subspathulatis obtusis.

Var. β. *Indica* foliis majoribus lanceolatis acutiusculis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Var. α. Mines de houille de Hawskesbury-River, à dix milles au nord du Port-Jackson, Nouvelle-Galles du sud. (Muséum de l'Université d'Oxford et de la Société géologique.) *

Var. β. Des mines de Rana-Gunge, près Rajemahl, Indes orientales septentrionales.

Cette plante paraît être très-commune dans les mines de houille de la Nouvelle-Hollande; M. Buckland l'a reçue abondamment de ce lieu, et M. Lesson en a rapporté des échantillons nombreux qui sont déposés au Muséum d'histoire naturelle.

Ce sont ces mêmes empreintes que quelques voyageurs avaient considérées comme des feuilles d'*Eucalyptus;* mais un examen un peu plus attentif montre que la disposition de leurs nervures est tout-à-fait celle des Fougères, et ne ressemble en rien à celle des *Eucalyptus*. Cette plante varie extrêmement par la taille des feuilles; j'ai réuni sur la figure 1 les principales modifications de forme et de taille que j'ai observées. Les petites feuilles sont plus lancéolées, les grandes plus spathulées et plus obtuses. La manière dont la feuille se rétrécit insensiblement en pétiole à sa base distingue cette plante de tous les *Aspidium* à feuilles simples que je connais; cette forme est au contraire analogue à celle de quelques *Acrostichum*, mais la disposition des

nervures et surtout l'indication des groupes de capsules marginaux sur l'échantillon fig. 2, ne permet pas de rapprocher cette espèce fossile des *Acrostichum*.

Cette figure, qui représente un échantillon des mines de l'Inde, dont la partie moyenne manque, annonce une plante beaucoup plus grande et un peu différente par sa forme de celle de la Nouvelle-Hollande, mais tellement voisine par sa structure qu'on ne peut douter que toutes deux n'eussent le même mode de fructification et n'appartinssent ainsi au même genre, surtout lorsqu'on observe d'aussi grandes variations de taille et de forme dans les empreintes que renferment les mêmes morceaux de schiste de la Nouvelle-Hollande.

L'échantillon unique de l'Inde que j'ai figuré ne diffère de ceux de la var. α que par sa taille plus grande, sa forme plus régulièrement lancéolée, et qui paraît devoir se terminer en une pointe plus aiguë.

2. GLOSSOPTERIS ANGUSTIFOLIA. Pl. LXIII, fig. 1.

G. foliis angustis sublinearibus (sex-octo lineis latis); nervo medio valido plano; nervulis obliquis pluriès dichotomis, basique rariùs anastomosantibus.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Des mines de Rana-Gunge, près Rajemahl, Indes-Orientales. (Voisey.) *

Le seul échantillon que je possède de cette plante ne renferme que des feuilles très-incomplètes, puisque les deux extrémités manquent dans toutes; cependant leur forme linéaire, étroite, allongée, leurs nervures plus obliques et à peine anastomosées à la base, les distinguent de toutes les empreintes si variées de taille et de forme de l'espèce précédente, et d'un autre côté leur forme générale, la largeur de leur nervure moyenne et la disposition des nervures secondaires les placent sans aucun doute dans ce genre.

3. GLOSSOPTERIS PHILLIPSII. Pl. LXI *bis*, fig. 5. Pl. LXIII, fig. 2.

G. foliis lineari-lanceolatis angustis, basi apiceque angustatis; nervulis obliquis, dichotomis, laxis, vix distinctis, in parenchymate crasso subimmersis.

Pecopteris longifolia. Phillips. Illust. of geol. of Yorkshire, p. 189. Pl. VIII, fig. 8.

Pecopteris paucifolia. Phillips. Ibid., p. 148.

Gis. Terrain oolitique moyen, dans les grès et schistes supérieurs.

Loc. De Gristhorpe-Cliff, près Scarboroug, Yorkshire. (Phillips, Murray.) *

La fig. 2, pl. LXIII, est faite d'après un dessin que M. Phillips m'a communiqué; depuis lors, j'ai reçu de M. Murray un échantillon de cette plante, qui est représenté pl. LXI *bis*, fig. 5. La disposition des nervures et la forme des feuilles sont bien celles des plantes de ce genre; mais les nervures sont plus éloignées, moins divisées, et très-peu apparentes, le parenchyme de la feuille paraissant fort épais; ces feuilles ressemblent, sous ce rapport, à celles de plusieurs *Grammitis* et *Acrostichum* dont cette empreinte offre aussi la forme.

4. GLOSSOPTERIS NILSONIANA. Pl. LXIII, fig. 3.

G. foliis lanceolatis acutis, nervo medio angusto arcuato, nervulis inflexis dichotomis, non anastomosantibus.

Glossopteris nilsoniana. Ad. Brong., Prod., p. 54.

Filicites nilsoniana. Ad. Brong., *Ann. des Sc. nat.*, t. IV, p. 218. Pl. XII, fig. 1.

Nilson, *Mém. de l'acad. de Stockholm*, 1820, vol. I, p. 115. Tab. V, fig. 2, 3.

Gis. Arkose de la formation du Lias (grès du Lias).

Loc. Hœr en Scanie. (Muséum de l'Université de Lund.)

Cette feuille, dont j'ai vu un exemplaire complet et plusieurs fragmens dans le Muséum de Lund, avait été considérée par M. Nilson

comme une feuille de plante phanérogame, et l'un des échantillons, sur lequel les nervures étaient moins marquées, comme une feuille dicotylédone, peut-être d'un Capparis. L'examen des nervures prouve que c'est une Fougère parfaitement caractérisée, et je puis dire la même chose à l'égard de toutes les empreintes de feuilles de cette localité, pas une n'appartient à une plante dicotylédone; toutes sont des Fougères ou des Cycadées.

Celle-ci offre tous les caractères essentiels des *Glossopteris;* cependant la manière dont la feuille est légèrement arquée, pourrait faire présumer que c'est une foliole latérale d'une feuille pinnée qui aurait alors beaucoup d'analogie avec celles de plusieurs *Anemia,* voisins de l'*Anemia phyllitidis* (pl. LX, fig. 8), sans être cependant identique avec aucun. Si c'est réellement une feuille simple et entière, ce que de meilleurs échantillons pourront seuls décider, elle diffère des autres espèces de ce genre par sa nervure moyenne plus fine, et par ses nervures latérales peu divisées et jamais anastomosées.

NEVROPTERIS.

Folia bipinnata, vel rariùs pinnata, pinnulis basi sæpius subcordatis, nec inter se nec rachi basi integrâ adnatis, sed parte mediâ tantùm insertis; nervo medio apice evanescente; nervulis obliquis arcuatis tenuissimis dichotomis.

Fructificatio; capsularum aggregationes lanceolatæ læves (tegumento tectæ), nervulis apicis pinnularum adnexæ, sæpiusque in bifurcationibus positæ.

Ce genre de Fougères fossiles est peut-être le plus naturel de ceux que nous avons pu établir parmi les espèces fossiles de cette famille, surtout lorsqu'on considère les espèces les mieux caractérisées et celles qui formant le centre du genre en constituent le vrai type; telles sont par-

ticulièrement celles comprises des n°s 11 à 21. On ne peut guère douter que ces plantes ne se ressemblassent autant par leur fructification que par la forme et la structure de leurs feuilles.

Sous ces deux rapports elles paraissent aussi différer complètement de toutes les Fougères vivantes. Par la forme et la structure de leurs feuilles elles ont bien, il est vrai, quelque analogie avec l'*Osmunda regalis* et les espèces vivantes qui s'en rapprochent, mais une comparaison rigoureuse montre déjà de nombreuses différences dans la disposition des nervures.

Le *Nevropteris macrophylla*, qui présente l'analogie la plus marquée avec l'*Osmunda regalis* par la forme et la disposition de ses pinnules, en diffère cependant par ses nervures secondaires trois fois bifurquées, tandis qu'elles le sont seulement deux fois dans la plante vivante. Les autres espèces de *Nevropteris* diffèrent encore bien plus de cette plante et des autres *Osmunda* par leurs nervures très-obliques, courbées, trois ou quatre fois bifurquées, et par leur nervure moyenne qui est bien moins marquée que dans ces Fougères.

Ces caractères déduits de la disposition des nervures et de la forme des pinnules suffiraient pour éloigner ces plantes fossiles de tous les *Osmunda* connus et des autres Fougères vivantes que nous connaissons; mais les *Osmunda* étant encore, sous ce rapport, les plantes les plus analogues à nos *Nevropteris*, on aurait pu présumer que ces fossiles constituaient des espèces différentes, mais voisines des *Osmunda* actuellement existans. L'absence des fructifications en panicules séparées si remarquable dans les *Osmunda*, malgré la fréquence des feuilles de *Nevropteris*, était déjà une présomption que ces plantes appartenaient à un genre très-différent.

L'examen de beaucoup de plantes de ce genre m'a fait découvrir sur plusieurs feuilles des traces de fructification qui annoncent un genre tout-à-fait différent de ceux que nous connaissons. J'ai représenté (pl. LXV, fig. 3) ces fructifications très-grossies, telles que je les ai observées sur une pinnule détachée d'un *Nevropteris* que je présume être le *flexuosa*, ou le *tenuifolia*.

Je les ai observées aussi d'une manière moins distincte sur un échantillon du *Nevropteris angustifolia* (pl. LXIV, fig. 4).

Ces fructifications forment de petits paquets allongés, appliqués le long du bord des nervures au-dessus de leurs bifurcations et du côté qui correspond à l'extrémité de la pinnule et à la nervure moyenne. Ces groupes oblongs de capsules sont ainsi compris entre les deux rameaux d'une nervure; ils diffèrent du reste de la fronde par leur couleur blanche ou grise, et leur aspect lisse semble annoncer qu'ils sont recouverts par une membrane ou tégument qui serait attaché à la nervure et s'ouvrirait ainsi en dedans, disposition qui serait l'inverse de ce qui a lieu dans les *Asplenium*, dans lesquels les groupes de capsules, au lieu d'être placés entre les nervures bifurquées, sont placés en dehors de ces nervures, et dont le tégument s'ouvre toujours en dehors par rapport à la nervure principale dont provient le rameau qui donne insertion au tégument.

Ce qu'on peut reconnaître de l'organisation de la fructification sur la plante fossile indique donc un genre tout-à-fait distinct des genres de Fougères actuellement existans, et nous avons vu que la structure des feuilles était aussi tout-à-fait particulière à ces plantes.

La répartition des espèces de ce genre dans les divers terrains montre également que ce sont des plantes qui étaient propres à la première végétation du globe, et qui ont disparu promptement de sa surface. Ainsi, sur 25 espèces, que le genre *Nevropteris* comprend actuellement, 22 sont propres au terrain houiller, deux se trouvent dans le grès bigarré et une dans le calcaire conchylien (*Muschelkalk*).

Aucune n'a été trouvée dans des terrains plus récens, quoique de nombreuses Fougères aient été observées dans le Keuper et surtout dans les formations oolithiques.

Je fais ici abstraction des singuliers terrains d'anthracite de la Savoie, dont les fossiles végétaux sont tellement identiques avec ceux du terrain houiller, et tellement différens de ceux du lias du reste de l'Europe, qu'il me paraît difficile de regarder comme définitive leur position dans le lias. Ces terrains renferment, comme le terrain houiller, plusieurs espèces de *Nevropteris*.

1. NEVROPTERIS ACUMINATUS. Pl. LXIII, fig. 4.

N. foliis pinnatis (an bipinnatis?), pinnulis alternis brevè petiolatis auriculato-cordatis, symetricis, acuminatis, integerrimis.

Nevropteris acuminatus. Ad. Brong., Prod., p. 53.

Nevropteris smilacifolia. Sternb., Tent. flor. prim., p. 16 (excl. synon. Scheuchzeri). — Flor. der Vorw., fasc. 2, p. 29 et 53.

Filicites acuminatus. Schloth., Nacht zur Petref., p. 412, tab. 16, fig. 4.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Klein-Schmalkalden en Allemagne. (Schlotheim.)

Cette espèce est parfaitement distincte de toutes les suivantes, et particulièrement du *N. Scheuchzeri*, avec lequel M. Sternberg l'avait réunie.

Nous ne la connaissons que par la figure de M. Schlotheim que nous reproduisons ici.

La forme des pinnules ressemble beaucoup à celle de quelques espèces de *Lygodium*, mais il aurait fallu pouvoir établir une comparaison directe entre ces plantes et les échantillons fossiles pour savoir ce qu'il y a de réel dans cette analogie.

2. NEVROPTERIS CORDATA. Pl. LXIV, fig. 5.

N. foliis pinnatis? (an bipinnatis? an simplicibus?), pinnulis oblongis acutis, basi profundè cordatis, lobis rotundatis; nervo medio tenuissimo; nervulis arcuatis, distantibus, dichotomis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines d'Alais, département du Gard (collection de M. de Villiers du Terrage). Mines de Saint-Étienne. (Virlet.) *

Je n'ai jamais vu que des pinnules isolées de cette plante, mais souvent réunies plusieurs dans le même morceau. Cette dernière cir-

constance me fait présumer que ce sont les fragmens détachés d'une feuille pinnée ou bipinnée, car la symétrie parfaite de ces feuilles, ainsi que la grosseur et la distance des nervures, pourraient faire présumer que ce sont des feuilles simples analogues, par leur structure, à celles du *Scolopendrium sagittatum*, et du *Lindsea sagittata.*

La forme de ces folioles et la disposition des nervures, qui sont très-marquées et très-espacées, distinguent du reste parfaitement cette espèce des autres *Nevropteris;* elles ressemblent sous ce rapport aux *Cyclopteris reniformis* et *orbicularis.*

3. NEVROPTERIS SCHEUCHZERI. Pl. LXIII, fig. 5.

N. foliis pinnatis (vel bipinnatis?), pinnulis lanceolatis, acutiusculis, basi rotundatis (nec dilatato-truncatis, nec cordatis); nervulis tenuissimis, arcuatis, dichotomis, approximatis.

Phyllitis mineralis. Luid., Lithoph. brit., p. 12, n° 190. Pl. V.

Osmunda. Scheuchzer herb. diluv., p. 48, tab. 10, fig. 3.

Nevropteris Scheuchzeri. Hoffmann, Teutchl. geol. darst. von Keferst. Vol. IV, p. 151, fig. 1, 2, 3, 4.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de houille d'Angleterre. (Scheuchzer.) — Willekesbarre en Pensylvanie. (Cist.)*—Mines de houille de Piesberge et de Huggel, près d'Osnabruck. (Hoffmann.)

On trouve rarement les pinnules de cette Fougère encore insérées sur le rachis; cependant Scheuchzer l'a figuré dans cet état. Je n'en ai vu que des pinnules isolées, et les autres auteurs qui l'ont figuré sont dans le même cas; c'est ce qui laisse du doute sur l'identité d'espèce de cette plante et de la suivante. Ces deux espèces pourraient n'être que des pinnules différentes de la même plante; car on sait combien, dans les Fougères, ces parties varient de la base au sommet de la feuille. L'identité des localités dans lesquelles elles ont été trouvées toutes deux, rend ce rapprochement assez probable; mais la

grande différence de forme nous a engagé, pour le moment, à les considérer comme distinctes. La disposition et la finesse des nervures sont semblables dans les deux plantes.

4. NEVROPTERIS ANGUSTIFOLIA. Pl. LXIV, fig. 3, 4.

N. foliis pinnatis (vel bipinnatis?), pinnulis linearibus vel lineari-lanceolatis acutis, basi utroque latere rotundatis, non cordatis; nervulis pluriès dichotomis, arcuatis, tenuissimis, approximatis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Camerton, près Bath en Angleterre. (Buckland.) * — Willekesbarre en Pensylvanie. (Cist.) *

Cette plante, dont nous n'avons vu que des pinnules isolées, n'est peut-être qu'une variété de l'espèce précédente, ou peut-être n'est-elle fondée que sur des folioles provenant de parties différentes de la même feuille; leur structure est la même; mais les pinnules sont constamment beaucoup plus étroites, quoique d'une longueur à peu près semblable.

J'ai observé sur un échantillon représenté fig. 4, des indices d'une fructification semblable à celle du *Nevropteris flexuosa*, pl. LXV, fig. 3, mais beaucoup moins distinctes, et qui peuvent seulement contribuer à établir l'identité réellement générique de ces plantes.

5. NEVROPTERIS ACUTIFOLIA. Pl. LXIV, fig. 6, 7.

N. foliis pinnatis (vel bipinnatis?), pinnulis oblongo-lanceolatis acutis, planis, sessilibus; basi altero latere truncatis, altero rotundatis, nervulis arcuatis, pluriès dichotomis, tenuissimis, approximatis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Willekesbarre en Pensylvanie (Silliman) *; environs de Bath en Angleterre (Serle). *

Je n'ai vu que quelques folioles isolées de cette espèce; mais elles diffèrent bien évidemment des précédentes par leur forme plus aiguë,

plus lancéolée, et par leur extrémité d'insertion tronquée du côté supérieur et arrondie du côté inférieur, forme qui ne se trouve que dans le *Nevropteris Voltzii* qui en diffère à beaucoup d'autres égards.

6. NEVROPTERIS VOLTZII. Pl. LXVII.

N. foliis pinnatis, rachi crasso, pinnulis subperpendicularibus approximatis oblongo-linearibus obtusiusculis, basi sursùm rachi adnatis, inferiùs liberis cordato-auriculatis; nervo medio valdè notato, apice attenuato; nervulis obliquis, dichotomis, tenuissimis, approximatis.

Nevropteris Voltzii. Ad. Brong., Prod., p. 54. Flore du grès bigarré, *Ann. des Sc. nat.*, t. XV, p. 440.

Gis. Grès bigarré.

Loc. Sultz-les-Bains, près Strasbourg. (Muséum de la ville de Strasbourg, n° Q. 300, 348.) *

Parmi les espèces de *Nevropteris* du terrain houiller il n'y a que le *Nevropteris angustifolia* qui ait quelque analogie avec l'espèce propre au grès bigarré que nous décrivons. Elle diffère cependant du *Nevropteris Voltzii* par ses pinnules plus droites, plus aiguës, et surtout par la forme de leur base d'insertion qui est parfaitement symétrique.

On peut aussi remarquer que les pinnules du *Nevropteris Voltzii* sont toujours planes et que leur nervure moyenne est très-marquée, tandis que le *Nevropteris angustifolia* a les bords de la feuille courbés en dessous, et la nervure moyenne plus fine. Par plusieurs de ces caractères, l'espèce du grès bigarré ressemble au *Nevropteris acutifolia*, mais ses pinnules sont toujours beaucoup plus étroites et obtuses, et ses nervures sont moins fines.

Cette plante est par conséquent propre au grès bigarré; mais c'est de toutes les plantes de ce terrain, celle qui se rapproche le plus de quelques-unes des plantes du terrain houiller. Cependant, si les folioles

détachées de *Nevropteris*, avec lesquelles elle a des rapports de forme, proviennent de feuilles bipinnées, comme celles des autres *Nevropteris* du terrain houiller, il y aurait entre les *Nevropteris* du terrain houiller et les trois espèces du grès bigarré, cette grande différence que les premiers seraient tous bipinnés, et les seconds une seule fois pinnés.

7. NEVROPTERIS VILLIERSII. Pl. LXIV, fig. 1.

N. foliis bipinnatis, pinnulis obliquis, altero latere pinnarum longioribus oblongo-lanceolatis acutis, altero brevioribus obtusis subrotundis, basi latâ rachi adnatis, nervo medio nullo, nervulis numerosis dichotomis arcuatis, apice approximatis tenuissimis.

Nevropteris Villiersii. Ad. Brong., Prod., p. 53.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines d'Alais, département du Gard (collection de M. de Villiers du Terrage).

Quoique je n'aie vu que le petit fragment de cette plante qui est figuré pl. LXIV, cependant cette espèce est une des plus distinctes et des mieux caractérisées de ce genre.

L'inégalité et la différence de forme des pinnules des deux côtés du rachis est un caractère que je ne connais que dans cette espèce; elle indique d'une manière certaine que ce fragment n'est qu'une penne secondaire.

La disposition des nervures est également très-caractéristique et rapproche chacune des pinnules, prise isolément, des feuilles des *Cyclopteris* non symétriques. Il n'y a pas en effet de nervure moyenne dans les pinnules, toutes les nervures partent en faisceau du point ou plutôt de l'espace par lequel la pinnule adhère au rachis et s'étendent ensuite en divergeant et en se dichotomant jusqu'au bord de la feuille, comme le montre bien la fig. 1, A. — Enfin ces pinnules, au-

lieu de n'être fixées au rachis que par un seul point, lui adhèrent dans une assez grande étendue; mais ce caractère n'existe peut-être que dans les pinnules voisines de l'extrémité, sans cela, en le combinant avec la disposition des nervures, il rapprocherait beaucoup cette plante du genre *Odontopteris*.

8. NEVROPTERIS CRENULATA. Pl. LXIV, fig. 2.

N. foliis pinnatis (vel bipinnatis), pinnulis alternis oblongis obtusis basi contractis, non cordatis, margine subcrenulatis; nervulis dichotomis tenuibus distantibus.

An *Nevropteris plicata?* Sternb., Tent. flor. prim., p. 16.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Saarbruck.

Cette espèce est parfaitement distincte des précédentes par ses pinnules oblongues obtuses, arrondies, mais non échancrées en cœur à la base, enfin garnies de crénelures courtes et peu distinctes sur les bords, crénelures qui ont été trop marquées sur la figure; les nervures sont aussi beaucoup plus fines qu'elles ne sont indiquées sur le détail, fig. 2, A. Mais elles sont peu nombreuses et assez espacées, ce qui rapproche cette plante du *Nevropteris cordata*.

La forme des pinnules et la disposition des nervures dans cette espèce, établit des rapports plus marqués entre cette plante et les Lygodium, qu'il ne semble en exister entre ce genre et les autres espèces de Nevropteris; mais cependant il y a encore des différences très-marquées, et le seul échantillon que nous connaissons est trop peu complet pour établir une comparaison rigoureuse entre cette espèce et les plantes vivantes.

9. NEVROPTERIS MACROPHYLLA. Pl. LXV, fig. 1.

N. foliis pinnatis vel bipinnatis, pinnulis distantibus oblongis obtusis, basi dilatatis cordatis, angulo inferiore paululùm extenso; nervo medio valde notato; nervulis dichotomis, e nervo medio nascentibus, arcuatis.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Dunkerton, Sommerset (Collect. de la Soc. géol. de Londres).

Je ne connais que l'échantillon de cette espèce que j'ai figuré, et il est difficile de juger d'après ce fragment si c'est une feuille simplement pinnée ou une penne latérale d'une feuille bipinnée, comme c'est plus probable, d'après l'analogie avec les espèces voisines.

De toutes les espèces de ce genre celle-ci est celle qui a la plus grande analogie avec la feuille de l'*Osmunda regalis* et plus particulièrement avec une variété ou une espèce voisine qui croît au Brésil, et dont les pinnules sont plus en cœur à leur base; aussi cette espèce diffère-t-elle beaucoup des autres *Nevropteris* par sa nervure moyenne plus marquée, par ses nervures secondaires moins obliques et moins arquées, plus réellement pinnées et moins subdivisées. Je ne serais pas étonné que cette empreinte provînt d'une plante différente génériquement des autres *Nevropteris* et plus voisine des *Osmunda*.

L'analogie des caractères spécifiques et l'identité presque complète de localité pourraient faire supposer que cette plante est la même que le *Nevropteris oblongata*, Sternb.; cependant elle en diffère par ses pinnules, qui ne sont pas décurrentes inférieurement sur le rachis.

10. NEVROPTERIS AURICULATA. Pl. LXVI.

N. foliis bipinnatis, pinnis alternis obliquis distantibus; pinnulis alternis approximatis subimbricatis oblongis obtusis, basi dilatato-cordatis; nervulis arcuatis, è basi radiantibus, dichotomis, tenuissimis; rachi primario pinnulas sustinente difformes, breves, obtusas, subrotundas, inferiùs extensas et auriculæformes.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Saint-Étienne, département de la Haute-Loire. (Feneon.) *

Cette belle espèce est tellement distincte qu'il est impossible de la confondre, lorsqu'elle est complète, avec aucune autre espèce de ce genre; la manière dont les pennes sont décurrentes sur le rachis principal, et la forme singulière des pinnules qui sont ainsi fixées sur le rachis commun, suffit pour la bien caractériser.

Les pinnules ordinaires isolées seraient plus difficiles à reconnaître; cependant leur grandeur, leur rapprochement qui fait qu'elles se recouvrent l'une l'autre, le grand nombre et la finesse des nervures, et l'absence presque complète de la nervure moyenne distinguent ces pinnules de celles des *Nevropteris gigantea* et *flexuosa* avec lesquelles on pourrait seulement les confondre. L'insertion des pinnules sur le rachis commun n'existe parmi les Fougères fossiles que dans quelques espèces de *Pecopteris* et surtout dans le *Pecopteris gigantea*, et parmi les Fougères vivantes dans quelques Pteris, qui diffèrent beaucoup par la disposition des nervures des *Nevropteris*; ce caractère s'accorde donc avec ceux que nous avons déjà signalés, pour annoncer que les *Nevropteris* différaient génériquement de toutes les Fougères vivantes.

11. NEVROPTERIS GRANGERI. Pl. LXVIII, fig. 1.

N. foliis bipinnatis, pinnis alternis elongatis rachi subperpendicularibus, patentibus vel subreflexis; pinnulis alternis contiguis oblongis obtusiusculis, basi inferiùs dilatatis; nervulis valde notatis dichotomis arcuatis.

Nevropteris Grangeri. Ad. Brong., Prod., p. 53.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Zanesville, État de l'Ohio, Amérique septentrionale (Granger). *

La grandeur des feuilles de cette espèce devait être très-considérable, si on en juge d'après la longueur des pennes et l'égalité de grandeur des pinnules dans l'échantillon que nous figurons. Sa forme générale devait par là ressembler à celle du *Nevropteris gigantea;* les pinnules sont plus courtes, plus larges; les nervures sont moins nombreuses et plus grosses; ce caractère distingue cette espèce de toutes les précédentes et la rapproche des deux suivantes. Je conserve même quelques doutes sur la véritable distinction de cette plante et du *Nevropteris Cistii,* qui cependant a les pinnules plus ovales, beaucoup moins oblongues et plus espacées, et les nervures moins divisées; mais ces caractères tiennent peut-être à la position différente des pennes vers la base ou l'extrémité de la feuille.

Des échantillons plus complets du *Nevropteris Cistii* seront nécessaires pour déterminer si ces plantes, que l'identité de pays rapproche encore, sont réellement distinctes.

12. NEVROPTERIS CISTII. Pl. LXX, fig. 3.

N. pinnis elongatis; pinnulis distantibus, ovatis, basi cordatis; nervulis valde notatis, distantibus, tantùm bis furcatis.

Nevropteris Cistii. AD. BRONG., Prod., p. 53.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines de Willekesbarre en Pensylvanie. (CIST.) *

Nous avons déjà remarqué que cette espèce diffère très-peu de la précédente; la forme des pinnules est plus ovale et surtout l'angle inférieur de leur base n'est pas prolongé, comme dans le *Nevropteris Grangeri*; c'est au contraire l'angle supérieur qui est plus allongé que l'autre; enfin les nervures ne sont que deux fois bifurquées, tandis que dans le *Nevropteris Grangeri* elles le sont trois fois.

13. NEVROPTERIS ROTUNDIFOLIA. Pl. LXX, fig. 1.

N. foliis bipinnatis, pinnulis approximatis imbricatis, ellipticis, subrotundis, obtusissimis, brevibus; nervulis arcuatis dichotomis tenuibus, valde notatis.

Nevropteris rotundifolia. AD. BRONG., Prod., p. 51.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines du Plessis, département du Calvados. *

Peut-être cette plante ne doit-elle être considérée que comme une simple variété de la suivante, dont elle se rapproche beaucoup par ses pinnules qui se recouvrent l'une l'autre, qui sont très-obtuses et dont les

nervures sont subdivisées un grand nombre de fois et très-fines à leur extrémité; elle en diffère par ses pinnules plus courtes, presque rondes, encore plus obtuses, et par ses nervures beaucoup plus grosses à leur base, caractères qui la rapprochent du *Nevropteris Cistii.*

14. NEVROPTERIS FLEXUOSA. Pl. LXVIII, fig. 2, et LXV, fig. 2, 3.

N. foliis bipinnatis, pinnis brevibus? pinnulis approximatis imbricatis oblongis arcuatis obtusis, basi subcordatis, angulo inferiore magis minusve extenso; pinnulâ terminali magnâ ovato-lanceolatâ; nervulis tenuissimis arcuatis dichotomis.

Nevropteris flexuosa. Sternb., Tent. flor. primord., p. 16. (Excl. synon.)

Osmunda gigantea, var. β. Sternb., Flor. der Vorw., fasc. 3, p. 36 et 39, tab. XXXII, fig. 2.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Camerton, près Bath, Angleterre. (Serle; Buckland.)* — Laroche-Macot, dans la Tarentaise. (Soret.)*

Cette espèce ressemble beaucoup au *Nevropteris gigantea* par la forme des pinnules: celles-ci sont cependant plus élargies à leur base, légèrement cordiformes, et leur angle inférieur est le plus souvent prolongé en une sorte d'oreillette arrondie; mais ce qui distingue cette plante au premier aspect du *Nevropteris gigantea*, c'est que les pinnules, au lieu de laisser un petit espace entre elles, se recouvrent toujours par leur bord.

C'est sur des pinnules détachées de cette espèce, ou peut-être de la suivante, que j'ai le mieux observé la disposition particulière des fructifications de ces Fougères (voy. pl. LXV, fig. 3 de grandeur naturelle et 3 A grossie.) — La fig. 3 B montre la manière dont les groupes de capsules, probablement recouverts d'un tégument membraneux, sont insérés contre les nervures, au-dessus de leur bifurcation.

15. NEVROPTERIS GIGANTEA. Pl. LXIX.

N. foliis bipinnatis, pinnis patentibus elongatis, pinnulis vix contiguis (nec imbricatis), oblongis obtusis, basi rotundatis (nec dilatato-cordatis); nervulis tenuissimis approximatis arcuatis dichotomis; nervo medio vix distincto evanescente.

Filicites linguarius. SCHLOTH, Nacht. zur Petref., p. 411.— Ejusd. Flor. der Vorw., tab. II, fig 23.

Nevropteris gigantea. STERNB., Tent. Flor. primord., p. 16, tab. XXII.

Osmunda gigantea. Ejusd. Flor. der Vorw., fasc. 3, p. 29, 33.

Nevropteris gigantea. AD. BRONG., Prod., p. 54.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Saarbruck.

Je ne connais cette espèce que par la belle figure que M. de Sternberg en a donné, et que je reproduis ici. J'y ai joint la figure, d'après nature, d'un petit fragment que je crois pouvoir rapporter à la même espèce. Cette espèce se distingue du *Nevropteris flexuosa* par la longueur des pennes et par l'éloignement des pinnules qui sont à peine contiguës. Elle se rapproche davantage du *Nevropteris tenuifolia* par la longueur des pennes; mais dans cette espèce les pinnules sont beaucoup plus rapprochées, se recouvrant en partie l'une l'autre, et leur forme est différente : elles se rétrécissent davantage vers l'extrémité, tandis que leur base est échancrée en cœur.

La forme des pinnules et la disposition plus lâche des nervures suffisent pour distinguer les *Nevropteris Grangeri* et *Cistii*.

Malgré l'étendue de l'échantillon figuré par M. de Sternberg, nous ne voyons nulle part le mode de terminaison des pennes dont la pinnule terminale fournit souvent de bons caractères distinctifs.

16. NEVROPTERIS TENUIFOLIA. Pl. LXXII, fig. 3.

N. foliis bipinnatis, pinnis elongatis acutis; pinnulis approximatis contiguis vel subimbricatis, oblongis, apice attenuatis obtusis, basi cordatis, nervo medio valde notato, apice evanescente; nervulis obliquis, arcuatis, dichotomis, approximatis, tenuissimis; pinnulâ terminali lanceolatâ acuminatâ, basi cuneata sublobatâ, lateralibus triplò longiore.

Filicites tenuifolius. Schloth., Nacht. zur Petref., p. 405, tab. XXII, fig. 1.

Nevropteris tenuifolia. Sternb., Tent. flor. prim., p. 17. — Ad. Brong., Prod., p. 53.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Saarbruck. *

La longueur des pennes et la forme des pinnules rapprochent assez cette espèce du *Nevropteris gigantea;* mais, outre le plus grand rapprochement des pinnules, qui est tel que ces parties se recouvrent légèrement par leur base, la forme de chaque pinnule est assez différente de celle qu'indique la figure donnée par M. de Sternberg de son *Nevropteris gigantea* et de celle que j'ai observée sur le petit échantillon représenté pl. LXIX, fig. 2, pour qu'on ne puisse guère douter que ces deux plantes ne soient différentes : en effet les pinnules du *Nevropteris gigantea* sont tout-à-fait oblongues et nullement élargies à leur base ; celles du *Nevropteris tenuifolia* sont au contraire plus larges à leur base, et se rétrécissent insensiblement vers leur extrémité. Enfin elles sont légèrement échancrées en cœur à leur base, de sorte qu'elles recouvrent le rachis, qui paraît sinueux comme dans le *Nevropteris flexuosa*, ce qui n'a pas lieu dans le *Nevropteris gigantea*. La forme des pinnules et surtout de la pinnule terminale distingue complétement cette espèce du *Nevropteris flexuosa;* ce dernier carac-

tère la rapproche du *Nevropteris heterophylla* dont elle diffère par la forme beaucoup plus allongée des pinnules latérales.

17. NEVROPTERIS LOSHII. Pl. LXXIII, LXXII, fig. 1.

N. foliis bipinnatis, pinnis elongatis, approximatis, patentibus, flexuosis; pinnulis alternis imbricatis vel contiguis, ovatis, obtusissimis, basi subcordatis; nervulis tenuissimis, approximatis, dichotomis; pinnulâ terminali subrhomboidali, bi-trilobâ, obtusâ, cœterisque æquali vel breviore.

Lithosmunda minor. Luidius, Lithoph. brit., p. 12, n° 189, pl. IV. — Scheuchzer, Herb. diluv., p. 20, pl. IV, fig. 3 (ex Luidii opere sumpta).

Nevropteris Loshii. Ad. Brong., Prod., p. 53.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Newcastle, Northumberland (Losh). * — Lowmoor, Yorkshire. * — Geislautern (Grandin). * — Valenciennes (Dournay). * — Charleroi, Liége (Davreux). * — Willekesbarre en Pensylvanie (Cist). * — Tarentaise (Soret). *

Cette plante, déjà bien figurée dans les anciens ouvrages cités ci-dessus, se rapproche par ses pinnules serrées et imbriquées des *Nevropteris flexuosa* et *tenuifolia;* mais elle diffère de l'une et de l'autre par ses pinnules ovales beaucoup plus courtes et plus larges et par le lobe terminal très-court, ovale et souvent trilobé. Le rachis commun est fort et strié; les nervures sont très-fines, mais un peu plus espacées et plus marquées que dans les trois espèces précédentes. Sous ce rapport, ainsi que par la forme des pinnules, cette espèce se rapproche un peu du *Nevropteris heterophylla*; c'est surtout vers les extrémités des frondes qu'on pourrait confondre ces deux espèces, car alors les pinnules deviennent très-petites et arrondies comme dans le *Nevropteris heterophylla*: mais les pennes décroissent beaucoup plus rapidement et la pinnule terminale, quoique plus grande que dans les parties

inférieures de la feuille, n'est pourtant pas aussi allongée et surtout aussi aiguë que dans le *Nevropteris heterophylla.* La comparaison des fig. 1 et 2 de la pl. LXXII, dont la première représente une extrémité de feuille du *Nevropteris Loshii,* et la seconde une extrémité semblable du *Nevropteris heterophylla,* suffira pour faire ressortir ces différences.

18. NEVROPTERIS HETEROPHYLLA. Pl. LXXI, LXXII, fig. 2.

N. foliis maximis tripinnatis, quandoque è basi bifurcatis, pinnis alternis magis minusve elongatis, superioribus brevissimis; pinnulis formâ diversissimis, pinnarum inferiorum oblongis sublobatis, intermediarum ovatis, superiorum subrotundis minimis paucioribus; terminalibus oblongo-lanceolatis, basi cuneatis, lateralibus multò longioribus; omnibus basi cordatis, nervulis arcuatis tenuissimis.

Filicites (Nevropteris) heterophylla. Ad. Brong., Class. Vég. foss., pl. II, fig. 6.

Nevropteris heterophylla. Ad. Brong., Prod., p. 53. — Sternb., Tent. flor. prim., p. 17.

Pecopteris Dethiersii. Ad. Brong., Prod., p. 56.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Charleroi (Dethiers). * — Saarbruck. *

Au milieu des formes diverses qu'affectent les pinnules de cette plante, suivant leur position dans la feuille, il devient très-difficile de fixer les caractères qui la distinguent des espèces voisines et surtout de l'espèce précédente.

On retrouve en effet sur le grand échantillon représenté pl. LXXI des formes très-semblables à celles du *Nevropteris Loshii*; mais dans cette espèce les pennes se succèdent sur le rachis commun pendant un long espace, presque sans changer de forme et de grandeur; au contraire dans le *N. heterophylla* elles décroissent rapidement et les pennes et les pinnules offrent alors des formes très-différentes. Vers l'extré-

mité des pennes, au contraire, le décroissement est plus lent, la forme générale est plus lancéolée, plus aiguë, et les dernières pinnules latérales sont beaucoup plus allongées. Il serait possible cependant que ces deux plantes ne fussent que des variétés d'une même espèce; le grand échantillon figuré pl. LXXI offre en effet une sorte de monstruosité assez fréquente sur les Fougères vivantes et qui n'est jamais un caractère constant, mais qui peut avoir influé sur la forme générale de la feuille et sur celle des pinnules : c'est la bifurcation du pétiole ou plutôt du rachis commun vers la base de la feuille. Il serait donc à désirer qu'on pût comparer des échantillons, bien complets et réguliers, de cette espèce avecc eux du *Nevropteris Loshii* pour établir leurs caractères distinctifs ou au contraire leur identité. La disposition et la grosseur des nervures sont semblables dans ces deux espèces.

19. NEVROPTERIS SORETII. Pl. LXX, fig. 2.

N. foliis bipinnatis, pinnis patentibus distantibus; pinnulis minoribus ellipticis brevibus, obtusissimis, remotis; nervulis tenuissimis vix distinctis; pinnulâ terminali magnâ oblongo-lanceolatâ.

Nevropteris Soretii. Ad. Brong., Prod., p. 53.

Gis. Terrain d'anthracite de la Savoie.

Loc. La roche Macot, dans la Tarentaise, Savoie (Soret). *

Cette plante me paraît bien distincte de toutes les espèces précédentes de ce genre par la taille beaucoup moindre des pinnules, par leur éloignement l'une de l'autre, ainsi que par la distance qui sépare les pennes, par la grandeur de la pinnule terminale et sa forme obtuse, enfin par la forme elliptique très-régulière des pinnules latérales. Les nervules sont très-fines et peu apparentes; mais cela paraît dépendre de l'état particulier de conservation de la plante qui est changée en talc, comme la plupart des plantes de cette localité.

20. NEVROPTERIS MICROPHYLLA. Pl. LXXIV, fig. 6.

N. foliis bipinnatis, pinnulis ellipticis obtusis minimis subenervibus, vix contiguis, basi cordatis, terminali rhomboidali subtrilobâ.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Willekesbarre en Pensylvanie (Cist). *

Sans la grande différence de taille qui existe entre cette plante et le *Nevropteris Loshii*, on pourrait les considérer comme une même espèce; mais, dans celle-ci, les pinnules ont à peine le quart de la longueur de celles de l'espèce que nous venons de citer; la pinnule terminale est aussi un peu plus grande par rapport aux autres; enfin, les nervures sont moins marquées. Je ne connais de cette plante que l'échantillon que j'ai figuré.

21. NEVROPTERIS GAILLARDOTI. Pl. LXXIV, fig. 3.

N. foliis pinnatis angustis, rachi lato plano, pinnulis approximatis subimbricatis, subrotundis, obtusis, basi dilatatis; nervis dichotomis è basi radiantibus arcuatis.

Nevropteris Gaillardoti. Ad. Brong., Prod., p. 53.

Gis. Calcaire conchylien (*Muschelkalk*).

Loc. Lunéville (Gaillardot). *

Cette palnte est le seul exemple de Fougère que je connaisse dans ce terrain. Je n'en ai vu que le fragment que je figure; mais il suffit pour prouver que cette espèce est parfaitement distincte de toutes celles que nous connaissons dans d'autres terrains. Elle paraît sim-

plement pinnée comme les *Nevropteris Voltzii*, *Dufresnoii* et *elegans* du grès bigarré, caractère qui la rapproche de ces plantes et l'éloigne beaucoup de tous les *Nevropteris* du terrain houiller qui paraissent tous à feuilles bipinnées. Elle diffère beaucoup spécifiquement des trois espèces que nous avons citées plus haut, par ses pinnules larges et courtes détachées du rachis par leur base, sans nervure moyenne distincte, et dont les nervures partent toutes, en rayonnant, du point d'attache de la pinnule.

22. NEVROPTERIS DUFRESNOII. Pl. LXXIV, fig. 4, 5.

N. foliis pinnatis, rachi crasso plano, pinnulis non contiguis, ellipticis, obtusis, integerrimis, inferiùs paululum decurrentibus auriculatis, basi latâ rachi adnatis; nervulis è basi radiantibus arcuatis dichotomis tenuissimis et apprimè notatis, nervo medio vix basi distincto.

Var α *major*, pinnulis pollicaribus oblongo-ellipticis Pl. LXXIV, fig. 4.

Var β *minor*, pinnulis vix-semi-pollicaribus, brevioribus subrotundis. Pl. LXXIV, fig. 5.

Gis. Terrain de grès bigarré.

Loc. Ardoisières de Lodèves, département de l'Hérault. (Dufresnoy, Collect. de l'École des Mines.)

Cette belle espèce de Fougère se rapproche des deux Nevropteris déjà connus dans le grès bigarré par ses feuilles une seule fois pinnées; l'absence des pinnules le long de la partie inférieure du rachis dans l'échantillon, pl. LXXIV, fig. 4, prouve bien évidemment que c'est un pétiole, et que la feuille n'est qu'une fois pinnée. La forme des pinnules est très-différente de celle du *Nevropteris Voltzii*, et se rapproche beaucoup de celle du *Nevropteris auriculata*; mais elles sont plus courtes et plus décurrentes le long du pétiole; les nervures sont très-fines, très-rapprochées, mais très-marquées. Il n'y a réellement

pas de nervure médiane distincte des autres, toutes les nervures partant presque isolément de la base des pinnules dans toute l'étendue par laquelle elles adhèrent au rachis.

La variété β est peut-être une espèce distincte. La grande différence de taille et la forme moins allongée des pinnules peut le faire présumer; mais comme elle ressemble beaucoup au type de cette espèce par la disposition des nervures et par le mode d'insertion des pinnules, je n'ai pas voulu, d'après un fragment aussi incomplet, établir une espèce qui, dans tous les cas, serait très-voisine de celle que nous décrivons ici. Elle se rapproche par sa forme du *Nevropteris Gaillardoti.*

* *Espèces douteuses.*

23. NEVROPTERIS ELEGANS. Pl. LXXIV, fig. 1, 2.

N. foliis pinnatis, rachi lato plano, pinnulis oblongis obtusis, approximatis, basi rachi pinnulisque contiguis adhærentibus, nervo medio apice evanescente; nervulis obliquis, arcuatis, dichotomis.

Nevropteris elegans. Ad. Brong., Prod., p. 54.

Gis. Grès bigarré.

Loc. Soultz-les-Bains, près Strasbourg (Muséum de la ville de Strasbourg. Q. 335 et 341).

La disposition des nervures rapproche tout-à-fait cette plante des vrais Nevropteris, et surtout du *Nevropteris Voltzii* du même terrain; mais elle diffère de toutes les espèces de ce genre par ses pinnules adhérentes, par leur base, non-seulement au rachis, mais même entre elles, caractère qui ne se retrouve dans aucune autre espèce de ce genre, et qui rapprocherait cette plante des *Pecopteris.* Entre ces deux caractères qui tendaient à faire classer cette espèce différemment, j'ai accordé plus de valeur à la disposition des nervures et à l'affinité générale de cette espèce avec le *Nevropteris Voltzii.*

24. NEVROPTERIS PLICATA.

N. fronde pinnata, pinnis alternis sessilibus, oblongis obtusiusculis integerrimis, margine plicatis, basi latiore subcordatis. Sternb., *Tent. flor. prim.*, p. 16.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mireschow en Bohême (Sternberg).

Je ne connais cette espèce et les suivantes que d'après les phrases caractéristiques que M. Sternberg en a publié, et que je rapporte ici; ces phrases, sans figures à l'appui, et sans description détaillée, ne me paraissent pas suffire pour pouvoir les distinguer avec certitude des espèces que j'ai décrites ci-dessus, ou pour établir leur identité. Je doute même que quelques-unes d'entre elles fassent réellement partie du genre *Nevropteris*, dont elles diffèrent essentiellement par leurs pinnules décurrentes.

Cette espèce semble se rapprocher, par les caractères ci-dessus énoncés, de notre *Nevropteris crenulata;* mais il est impossible de prononcer sur leur identité.

25. NEVROPTERIS OBOVATA.

N. fronde bi-vel tripinnata, pinnulis subincumbentibus sessilibus oblongo-obovatis integerrimis, basi subcordatis. Sternb., *loc. cit.*, p. 16.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mireschow en Bohême (Sternberg).

26. NEVROPTERIS OBLONGATA.

N. fronde pinnata vel bipinnata, pinnis pinnulisve sessilibus oblongis, basi inferiore decurrentibus, superiore liberis, integerrimis, superioribus confluentibus. Sternb., *loc. cit.*, p. 17.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Paulton et de Temsbury, dans le Sommersetshire (Sternberg).

Cette espèce et les suivantes diffèrent de tous les Nevropteris que nous connaissons par leurs pinnules décurrentes, caractère qui les rapproche de plusieurs Pecopteris, et particulièrement du *Pecopteris obliqua*. Peut-être sont-elles identiques avec quelques-unes des nombreuses espèces de ce genre; l'absence de figures et de détails sur la disposition des nervures nous laisse dans le doute à cet égard.

27. NEVROPTERIS DECURRENS.

N. fronde bipinnata, pinnis distantibus uti videtur oppositis, pinnulis ovatis obtusis integerrimis, inferioribus adnatis ab una pinna ad alteram decurrentibus. Sternb., *loc. cit.*, p. 17.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Pays de Deux-Ponts (Sternberg).

28. NEVROPTERIS CONFERTA.

N. fronde bipinnata, pinnis suboppositis pinnulisque confertis imbricatis sessilibus, basi inæquilateris, latere inferiore decurrentibus. Sternb., *loc. cit.*, p. 17.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Dans le schiste calcaire noir d'Ottendorf, près Braunau en Silésie (Sternberg).

28. NEVROPTERIS DISTANS.

N. fronde bipinnata pinnis pinnulisque distantibus, pinnulis lanceolatis sessilibus, latere inferiore decurrentibus. Sternb., *loc. cit.*, p. 17.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines d'Eschweiler en Allemagne (Sternberg).

ODONTOPTERIS.

Folia bipinnata, pinnulis membranaceis tenuissimis, basi integrâ rachi adnatis, nervo medio nullo vel vix notato, nervulis æqualibus simplicibus vel furcatis, tenuissimis, plerisque e rachi nascentibus.

Fructificationis vestigia nulla.

Les plantes fossiles peu nombreuses qui constituent ce genre diffèrent complétement de toutes les Fougères vivantes que nous connaissons; aucune de ces dernières ne présente ni cette forme de pinnules, ni surtout cette disposition des nervures. La ténuité de la fronde et la finesse des nervures se remarquent facilement sur la plupart des échantillons de Terrasson, dont les pinnules à peine charbonnées et encore membraneuses se détachent complétement de la roche qui les renferme; ces caractères donnent à ces feuilles un peu de l'aspect des Trichomanes; mais aucune des espèces vivantes de ce genre ne ressemble aux Odontopteris, soit par la forme des feuilles, soit par la disposition des nervures.

Par la forme générale des feuilles, et par la disposition et la forme

des pinnules, ces plantes ressemblent beaucoup au premier aspect aux *Osmunda cinnamomea* et *claytoniana* de l'Amérique septentrionale; mais le mode de distribution des nervures est très-différent.

On doit donc considérer ce genre comme un de ceux qui caractérisent le mieux la Flore des terrains houillers anciens, auxquels toutes ses espèces appartiennent; son gisement comme ses caractères le rapproche ainsi des vrais Nevropteris des terrains houillers qui paraissent tout-à-fait propres à ces terrains, et dont les feuilles, par leurs nervures fines, arquées, toutes égales entre elles, ressemblent à beaucoup d'égards à celles des Odontopteris.

Sur les cinq espèces que nous admettons dans ce genre, il n'y a que les deux premières que nous connaissions bien complétement : nous n'avons vu que des fragmens des deux suivantes, et la dernière ne nous est connue que par la figure de M. de Schlotheim que nous reproduisons.

Une chose remarquable, c'est la manière dont les espèces de ce genre paraissent limitées à un petit nombre de localités.

Les quatre premières espèces viennent toutes des mines du Lardin, près Terrasson.

La seconde seule a été retrouvée assez fréquemment dans quelques localités de la France centrale.

La cinquième, que nous ne connaissons que par la figure de M. de Schlotheim, est la seule qu'on ait observée en Allemagne; aucune des premières espèces n'a été trouvée jusqu'à présent ni en Angleterre, ni en Belgique, ni en Allemagne, ni même hors de la France centrale.

M. Sauveur, de Bruxelles, dans la liste des plantes fossiles des terrains houillers de Belgique, qu'il a communiquée à M. Homalius d'Halloy, et qui est insérée dans les *Élémens de Géologie* (1) de ce savant, cite, il est vrai, une espèce nouvelle de ce genre, sous le nom d'*Odontopteris appendiculata;* mais cette espèce nous est complétement inconnue, et nous ne savons pas quels sont les caractères qui la distinguent de celles que nous décrivons ici.

(1) *Élémens de Géologie*, par M. Homalius d'Halloy, p. 304.

1. ODONTOPTERIS BRARDII. Pl. LXXV et LXXVI.

O. foliis bipedalibus ovato-lanceolatis bipinnatis, pinnis subæqualibus sex-octo pollicaribus linearibus, pinnulis ovatis acutiusculis obliquis, infimâ cujusque pinnæ cuneiformi oblique truncato-lobatâ, nervis æqualibus tenuissimis furcatis.

Odontopteris Brardii, Ad. Brong., Class. des végét. foss., tab. II, fig. 5. Prod. d'une Hist. des végét. foss., p. 60. — Sternb., Tent. flor. prim., p. 21.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines du Lardin, près Terrasson, département de la Dordogne. (Brard.)*

Cette grande et belle Fougère nous est connue fort complétement par les nombreuses communications que nous a faites M. Brard, lorsqu'il dirigeait l'exploitation des mines du Lardin.

La planche LXXV est faite d'après un dessin exécuté sur les lieux, qui nous a été communiqué par M. Brard. Il donne une idée exacte de l'ensemble de ces feuilles et de leur mode de terminaison; mais les folioles ne sont pas partout aussi bien conservées que dans l'échantillon que nous avons représenté planche LXXVI, et dont le dessin a été fait d'après nature sous nos yeux.

On voit que cette feuille est très-grande, et atteindrait probablement deux à trois pieds si on l'avait parfaitement entière.

Le rachis commun est gros, légèrement strié; les pennes sont très-régulières, de six à huit pouces de long, presque perpendiculaires sur le rachis, larges d'un pouce environ; les pinnules sont rapprochées, adhérentes par toute leur base au rachis secondaire; leur forme est ovale, légèrement aiguë, oblique et un peu courbée en forme de S, comme les dents d'une scie. Les nervures sont très-fines, peu apparentes, toutes égales entre elles et partant du rachis. La pinnule

inférieure de chaque penne a une forme tout-à-fait différente des autres; elle est cunéiforme, fixée par une base étroite, d'où partent en rayonnant plusieurs nervures dichotomes; son extrémité est tronquée obliquement, et divisée en quatre ou cinq lobes arrondis et peu profonds.

2. ODONTOPTERIS MINOR. Pl. LXXVII.

O. foliis pedalibus lanceolatis acutis, bipinnatis, pinnis angustis gracilibus, longioribus tripollicaribus, pinnulis lanceolatis acutis arcuatis obliquis, infimâ cujusque pinnæ cuneiformi oblique truncatâ bitridentata, nervis tenuibus, apprimè notatis, dichotomis vel furcatis, e rachi et nervo medio nascentibus.

Odontopteris minor, Ad. Brong., Prod., Hist. des végét. foss., p. 60.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines du Lardin, département de la Dordogne (Brard).*—St.-Étienne, Haute-Loire.* — St.-Pierre-Lacour, département de la Mayenne (Allou).*

Cette espèce diffère de la précédente, non-seulement par sa taille, qui est tout au plus de moitié, mais encore par ses pinnules, qui sont plus étroites, plus aiguës et plus séparées les unes des autres vers leurs extrémités; les nervures sont très-marquées, et se réunissent vers la base pour former une nervure moyenne peu étendue. Il n'y a que les nervures inférieures qui naissent directement du rachis; elles sont toutes une ou deux fois bifurquées. Cette plante paraît la plus commune de ce genre; elle se trouve non-seulement dans les mines du département de la Dordogne avec les autres espèces du même genre, mais elle est aussi assez fréquente à Saint-Étienne, et M. Allou m'en a envoyé un échantillon des mines de Saint-Pierre-la-Cour dans le département de la Mayenne.

3. ODONTOPTERIS CRENULATA. Pl. LXXVIII, fig. 1 et 2.

O. foliis bipinnatis, pinnulis maximis valde approximatis, apice attenuatis arcuatis, lobato-crenulatis, nervo medio vix notato, nervulis plerisque e rachi nascentibus dichotomis tenuissimis.

Odontopteris crenulata, Ad. Brong., Prod. d'une Hist. des végét. foss., p. 60.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Terrasson, département de la Dordogne (Brard). *

Je considère l'échantillon représenté planche LXXVIII, figure 2, comme une espèce distincte de l'*Odontopteris Brardii*, parce que les pinnules les plus grandes de cette espèce que j'aie vues, et celles qui appartiennent aux parties inférieures de la feuille figurée par M. Brard sur le dessin que j'ai reproduit planche LXXV, ne m'ont jamais offert ni une taille aussi considérable, ni une forme aussi aigüe et prolongée en languette, ni surtout aucune trace des crénelures qu'on observe bien distinctement sur les bords des pinnules de l'échantillon qui sert de type à cette nouvelle espèce.

Cet échantillon me paraît donc annoncer une espèce bien distincte de ce genre remarquable, mais qui n'est encore connue que très-incomplétement, et qui mérite d'être recherchée par les naturalistes qui auront occasion de visiter les terrains houillers du département de la Dordogne.

Quant à l'échantillon représenté sur la figure 1, je suis disposé à le considérer comme l'extrémité de la feuille de cette même espèce, à cause des crénelures qu'on aperçoit déjà sur les pinnules de la penne inférieure; il ne serait pas cependant impossible que ce fût l'extrémité de l'*Odontopteris Brardii*.

4. ODONTOPTERIS OBTUSA. Pl. LXXVIII, fig. 3, 4.

O. pinnulis ovato-oblongis rotundatis obtusis, ultimâ maximâ obtusissimâ; nervulis tenuissimis vix notatis arcuatis dichotomis.

Odontopteris obtusa, Ad. Brong., Prod. d'une Hist. des végét. foss., p. 60.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Terrasson, département de la Dordogne (Brard). *

Je ne connais que de petits fragmens de cette plante; mais elle me paraît suffisamment distincte des précédentes par la forme de ses pinnules, qui sont oblongues, arrondies, très-obtuses, et sur lesquelles les nervures sont quelquefois à peine distinctes, comme dans l'échantillon figure 4, que je considère comme le véritable type de cette espèce.

Le fragment représenté figure 3 pourrait peut-être être considéré comme appartenant à une espèce différente; car les pinnules sont beaucoup plus grandes et les nervures plus marquées, quoique très-fines.

Mais je n'ai pas osé, d'après des échantillons aussi incomplets, multiplier trop les espèces, et ces deux plantes m'ont paru avoir assez d'analogie pour les réunir sous le même nom, jusqu'à ce que des échantillons plus étendus puissent prouver leur identité ou leur différence spécifique.

Tous les deux viennent de la même localité. Un autre échantillon, venant du col de l'Écuelle, près Chamouny, et trouvé dans les schistes qui accompagnent les Anthracites de la Tarentaise, me paraît ne pas différer sensiblement de l'échantillon figure 4, si ce n'est que les nervures y sont plus distinctes. Elles sont disposées comme dans l'*Odontopteris Brardii*.

5. ODONTOPTERIS SCHLOTHEIMII. Pl. LXXVIII, fig. 5.

O. foliis bipinnatis, pinnis subtripollicaribus apice attenuatis, pinnulis subrotundis obtusissimis basi connatis; nervulis tenuissimis æqualibus, omnibus e rachi nascentibus furcatis.

Filicites Osmundæformis, Schloth., Petref. 412. Flor. der Vorw., tab. III, fig. 5 et 6 *a*. (Nec. fig. 6, c.?)

Nevropteris nummularia, Sternb., Tent. flor. primord., p. 17.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines de Manebach et de Vettin en Saxe (Schlotheim).

Je n'ai vu aucun échantillon de cette espèce; mais ceux que M. de Schlotheim a représentés, et surtout celui dont je reproduis la figure, ne me laissent aucun doute sur la position de cette plante dans le genre *Odontopteris* et sur sa distinction comme espèce des diverses plantes que je connais dans ce genre. Les nervures paraissent rendues avec soin dans la planche de l'ouvrage que je viens de citer, et leur disposition est tout-à-fait celle des plantes de ce genre.

La forme obtuse des pinnules rapproche beaucoup cette espèce de la précédente; mais ces pinnules sont aussi larges que longues, presque rondes, et réunies entre elles par leurs bases, tandis que celles de l'*Odontopteris obtusa* sont oblongues et distinctes jusqu'à leur base.

ANOMOPTERIS.

FOLIA pinnata, pinnulis linearibus integris transversè ad nervulos subplicatis, nervo medio notatis, nervulis simplicibus perpendicularibus arcuatis.

FRUCTIFICATIO nervulis affixa, quoad formam dubia, an punctiformis medio nervulorum inserta? an linearis nervulo toto affixa nuda (ut in MENISCIIS) vel tegumento interiùs libero tecta?

Ce genre paraît différer complétement par la structure des feuilles de toutes les Fougères vivantes que nous connaissons, aussi bien que des autres genres de cette famille que l'on trouve à l'état fossile. La forme générale de ces feuilles le fait ressembler aux BLECHNUM et surtout aux LOMARIA. Mais ses nervures secondaires simples, assez espacées, très-marquées, et qui déterminent des plis transversaux dans les pinnules, ainsi que les traces de fructification qu'on aperçoit, et qui sont évidemment fixées isolément à chacune de ces nervures, distinguent complétement ce genre des LOMARIA et des BLECHNUM, dont les nervures fines et rapprochées sont une ou deux fois bifurquées, et dont les fructifications constituent des lignes continues parallèles au bord des pinnules.

La disposition des fructifications dans la variété représentée pl. LXXXI semblerait rapprocher beaucoup plus cette plante de quelques espèces d'ASPIDIUM, telles que les *Aspidium punctulatum* Sw., *acuminatum* Sw., et *splendens* W., qui ont aussi avec elle quelque analogie par la forme de leurs feuilles, dont les pinnules sont étroites et allongées; mais la forme de ces mêmes fructifications vers l'extrémité des pinnules annonce un genre particulier, et en outre le mode d'insertion des pinnules sur le rachis est fort différent, puisque dans

la plante fossile les pinnules sont prolongées supérieurement en une oreillette arrondie, et sont décurrentes inférieurement, tandis que leur base n'est prolongée ni supérieurement ni inférieurement dans les plantes vivantes que je viens de nommer.

Ce genre, dont je ne connais qu'une seule espèce, est propre au grès bigarré. Il diffère complétement de toutes les Fougères des terrains plus anciens ou plus récents.

1. ANOMOPTERIS MOUGEOTII. Pl. LXXIX, LXXX, LXXXI.

A. caudice arboreo, cicatricibus foliorum spiraliter dispositis, subrotundis, approximatis nec contiguis; foliis bipedalibus et ultrà, rachi lato maximo, pinnulis subæqualibus approximatis, rachi subperpendicularibus, linearibus elongatis, apice paululùm angustatis, margine sub crenulatis, basi membranâ connatis? nervulis transversalibus arcuatis, quandoquè valdè notatis.

Anomopteris Mougeotii, Ad. Brong., Prod. d'une Hist. des végét. foss., p. 60. Ess. d'une Flor. du grès bigarré. Ann. sc. nat., t. XV, p. 439.

Gis. Terrain pœcilien ou de grès bigarré.

Loc. Carrière de Métendal, près Rambervillers, et de Granviller près Bruyères, Vosges (Mougeot). Carrières de Sultz-les-Bains et de Wasselonne, près Strasbourg (Voltz et Muséum de Strasbourg).

Les feuilles de cette belle Fougère paraissent assez fréquentes dans le grès bigarré des environs de Strasbourg et des Vosges. J'ai figuré planche LXXIX l'échantillon le plus complet que j'aie vu; il fait partie du Muséum d'histoire naturelle de la ville de Strasbourg, muséum si riche en végétaux fossiles, et dont les directeurs ont bien voulu me communiquer avec une rare obligeance tous les échantillons les plus remarquables pour les publier dans cet ouvrage.

La portion de feuille renfermée dans ce morceau a près de cinq

décimètres, et il est facile de juger, d'après la grandeur des pinnules à la base et près de l'extrémité, qu'elle est bien loin d'être entière; on peut donc présumer que les feuilles de cette plante dans leur état d'intégrité devaient avoir près d'un mètre de long, sur environ trois décimètres de large.

Le pétiole et le rachis commun paraissent avoir été très-gros, si on en juge d'après quelques portions de feuilles sur lesquelles ce rachis a près de deux centimètres de large; la partie moyenne paraissait former un axe solide, garni de deux bords plus ou moins membraneux qui se continuaient avec les pinnules. A la partie supérieure il présentait un sillon profond et étroit.

Les pinnules sont linéaires, elles n'ont pas un centimètre de large, et sont un peu plus étroites vers leur extrémité qu'à leur base; elles sont généralement perpendiculaires sur le rachis, mais paraissent plus obliques vers l'extrémité supérieure de la feuille. C'est ce qu'on peut conclure du moins d'un échantillon (Q. 512 du Muséum de Strasbourg) qui semble appartenir à une partie voisine de l'extrémité d'une feuille, et dans lequel le rachis est plus étroit et les pinnules plus courtes et plus obliques.

Ces pinnules ne sont pas en général séparées l'une de l'autre jusqu'au rachis, mais elles paraissent réunies inférieurement par une membrane qui borde le rachis; elles sont traversées par une nervure moyenne très-marquée, d'où naissent des nervures latérales simples, perpendiculaires à la nervure moyenne, assez marquées, courbées de manière à présenter leur concavité vers la base des pinnules, et déterminant sur ces parties des sortes de plis transversaux, quelquefois très-sensibles (voy. le détail A, pl. LXXIX).

Le bord de ces pinnules paraît souvent presque droit ou légèrement ondulé par suite du plissement transversal produit par les nervures; mais il y a quelques échantillons, tel que celui figuré pl. LXXXI, sur lequel le bord paraît régulièrement crénelé.

On voit distinctement sur ces pinnules des traces de fructifications; mais il est très-difficile d'apprécier exactement les caractères que présentent ces parties.

On peut cependant bien reconnaître que les groupes de capsules sont fixés sur chacune des nervures latérales, et que chacun d'eux est complétement distinct des groupes suivans, ne formant pas ainsi des lignes continues comme dans plusieurs Fougères vivantes à pinnules très-allongées, telles que les Blechnum. Il est encore plus évident que la fructification n'est pas marginale, comme dans les Lomaria ou les Pteris. Enfin, on voit encore que chaque nervure porte un de ces groupes de capsules, et n'en porte jamais qu'un seul. Il en résulte qu'ils sont disposés avec beaucoup de symétrie des deux côtés des pinnules.

Il est plus difficile de déterminer la forme et l'organisation de ces fructifications. Il y a des échantillons sur lesquels ces groupes de capsules paraissent arrondis, comme dans les Polypodes ou les Aspidium. Il y en a d'autres où ils paraissent former des lignes courbes le long des nervures secondaires.

On remarque même que sur un échantillon mieux conservé que la plupart des autres (pl. LXXXI), les fructifications semblent former des points arrondis vers la base des pinnules (figure 2) et des lignes transversales vers leurs extrémités (figure 3). Je croirais que ces diverses forme dépendent d'un développement plus ou moins complet.

Il résulte toutefois de cet examen que le mode de fructification de cette belle Fougère est très-différent de celui de toutes les espèces vivantes avec lesquelles elle a quelque analogie par la forme de ses feuilles, et je suis disposé à croire qu'elle formait un genre réellement distinct de toutes nos Fougères vivantes.

Une autre question difficile à résoudre, d'après les échantillons que je connais, est de déterminer si toutes ces empreintes appartiennent à une même espèce ou à deux espèces distinctes, mais très-voisines; si les différences qu'on y remarque dépendent des modifications que présente la feuille dans ses diverses parties ou constituent des caractères spécifiques.

Il est d'autant plus difficile de résoudre cette question, que les échantillons de ces fossiles sont conservés dans des grès assez grossiers, sur lesquels la netteté des contours et les détails de structure ont en grande partie disparu. On y remarque cependant des différences assez notables.

Ainsi l'échantillon figuré planche LXXIX, et plusieurs autres portions de feuilles moins étendues, ont un rachis très-large, des pinnules presque perpendiculaires à ce rachis, réunies à leur base par une membrane qui borde ce rachis, et dont les bords sont presque entiers. L'échantillon pl. LXXXI a, au contraire, un rachis beaucoup plus étroit, des pinnules obliques, dont les bords paraissent régulièrement crénelés, et qui sont séparées les unes des autres jusqu'à ce rachis; elles paraissent même présenter supérieurement un bord arrondi formant une sorte d'oreillette qui passerait sur le rachis. Les deux premières modifications pourraient faire supposer que cet échantillon appartient à l'extrémité d'une feuille de la même espèce que les précédens; mais le dernier caractère ne s'accorde pas avec cette supposition, car les pinnules sont généralement, et je crois qu'on peut même dire constamment, moins profondément séparées vers l'extrémité des feuilles des Fougères que vers leur base. Il est donc encore douteux s'il n'existe pas deux espèces d'Anomopteris dans le grès bigarré des Vosges.

J'ai considéré l'échantillon de tige figuré sur ses deux faces, planche LXXX, comme provenant d'une plante de cette espèce, parce que cette tige est évidemment celle d'une Fougère arborescente, et qu'il n'y a parmi les espèces du grès bigarré que l'*Anomopteris Mougeotii* qui, par sa taille et ses autres caractères, puisse s'accorder avec cette tige. La forme et la disposition des bases des pétioles ne laissent aucun doute sur les rapports de cette tige avec celles des Fougères; elle ressemble même beaucoup plus par ses proportions aux tiges des Fougères arborescentes actuelles que les tiges fossiles du terrain houiller. On voit bien distinctement sur la coupe de quelques-unes de ces bases de pétioles, les traces du faisceau unique de vaisseaux qui traversait ce pétiole, et dont la coupe transversale est demi-circulaire comme dans le pétiole de l'*Osmunda regalis* (voyez planche XXXVII, figure 2), la convexité de l'espèce de demi-cylindre que formait ce faisceau fibro-vasculaire étant également dirigée inférieurement.

La grosseur de ces bases de pétioles, encore en partie persistantes

sur la tige, ne peut convenir parmi les Fougères que nous connaissons dans le grès bigarré, qu'à l'*Anomopteris Mougeotii*. Toutes les autres Fougères de ce terrain ont leur pétiole beaucoup plus petit. Le rachis des parties inférieures des feuilles de cette espèce égale au contraire à peu près ces bases de pétioles; enfin, leur forme arrondie inférieurement, et sillonnée supérieurement, paraît presque la même.

On doit en outre remarquer que l'Anomopteris paraît commun dans plusieurs localités du grès bigarré des Vosges et de l'Alsace, et s'est trouvé dans les carrières mêmes d'Heiligenberg, où on a aussi rencontré la tige jusqu'à présent unique qui nous occupe.

TÆNIOPTERIS.

Folia simplicia integerrima, nervo medio crasso rigido, nervulis perpendicularibus simplicibus vel basi furcatis.

Fructificatio punctiformis.

Ce genre se rapproche par la forme générale des feuilles des Glossopteris; mais il en diffère beaucoup par la disposition des nervures, qui ressemblent davantage à celles des Pecopteris. Ces nervures sont en effet presque perpendiculaires à la nervure moyenne, et sont simples ou peu subdivisées, tandis que dans les Glossopteris elles sont très-obliques, courbées, et plusieurs fois bifurquées. La forme de ces feuilles, cette disposition des nervures, et les traces de groupes de capsules arrondis, établissent beaucoup de rapport entre ces plantes et quelques Aspidium à feuilles simples. En effet, il n'y a je crois que les Aspidium qui présentent en même temps des fructifications en groupes arrondis et des nervures presque perpendiculaires à la côte moyenne, simples ou bifurqués, non réticulés; les Asplenium à feuilles simples qui ont à peu près la même structure par rapport aux nervures, ont les capsules disposées en lignes le long de ces nervures;

les Polypodes, dont les capsules sont aussi en groupes arrondis, ont les nervures réticulées et les groupes de capsules disposés sur plusieurs rangs (voy. pl. XXXIV, fig. 3, 4). Il y a cependant quelques Polypodes à feuilles bipinnées, dont les pinnules isolées ont assez d'analogie avec les feuilles des Tæniopteris, tel est le *Polypodium tænitis* Kaulf; mais il y a encore des différences bien sensibles dans les nervures secondaires, et en outre il serait bien étonnant si nos Tæniopteris étaient des pinnules d'une feuille bipinnée, qu'on ne les eût jamais trouvé qu'isolées.

Aucune espèce de ce genre ne se trouve dans les terrains houillers; deux appartiennent aux couches secondaires, la troisième aux formations tertiaires.

1. TÆNIOPTERIS VITTATA. Pl. LXXXII, fig. 1, 2, 3, 4.

T. foliis breve petiolatis linearibus, basi repente contractis nec sensìm angustatis, pollice latis, nervo medio crasso, nervulis sub simplicibus.

Tæniopteris vittata, Ad. Brong., Prod. d'une Hist. des vég. foss., p. 62.

Scitaminearum folium, Sternb., fasc. 3, p. 42, tab. XXXVII, fig. 2.

Filicites? Sternb., fasc. 4, *in indice iconum.*

Gis. Grès du Lias et marnes du calcaire oolithique.

Loc. Hoer en Scanie (Nilson). * — Whitby et Scarborough, sur la côte du Yorkshire (Muséum de la Société Phil. d'York; Williamson; Murray). * — La Neuewelt, près Bâle (Merian).

Cette Fougère est une des plus communes dans les terrains jurassiques, et peut être considérée comme une des plantes caractéristiques de notre troisième période de végétation; on voit en effet par les citations de localités qu'elle s'est déjà rencontrée dans des lieux très-éloignés, et elle est surtout très-abondante dans les marnes du terrain oolithique de la côte du Yorkshire.

Elle varie assez par sa grandeur et par sa forme plus ou moins allongée. L'échantillon fig. 1, qui vient de Whitby, est le plus allongé et le plus linéaire que j'aie observé; l'échantillon fig. 2 est le plus large que je connaisse; il vient, ainsi que l'échantillon fig. 3, de Scarborough; ce dernier présente une feuille moyenne presque entière et une des plus petites que j'aie vues. Enfin, le morceau représenté fig. 4 est un fragment provenant du grès de Hoer.

Dans toutes ces plantes la feuille est portée sur un court pétiole, le limbe est oblong, un peu rétréci à la base et à l'extrémité, et brusquement arrondi à sa base. L'extrémité libre était aussi probablement arrondie et obtuse. La nervure moyenne est très-forte, canaliculée supérieurement, très-saillante et presque carrée inférieurement. Les nervures secondaires sont très-marquées, saillantes inférieurement, presque perpendiculaires sur la nervure moyenne, tantôt simples, tantôt une fois bifurquées, soit vers la base, soit au milieu, soit près de l'extrémité.

On voit sur quelques échantillons, et particulièrement sur celui représenté fig. 2, des points déprimés, disposés avec assez de symétrie en deux lignes parallèles à la nervure moyenne, irrégulièrement espacés, et qui paraissent indiquer l'insertion de groupes de capsules arrondis comme dans les Polypodes ou les Aspidium. Ces divers caractères rapprochent cette plante de plusieurs Aspidium à feuilles simples, et particulièrement de l'*Aspidium articulatum*, qui a les nervures disposées d'une manière analogue.

On remarque parmi les échantillons de cette espèce, qui sont conservés dans les herbiers, deux formes différentes qui doivent peut-être constituer deux espèces distinctes : la première, provenant des Antilles, a les feuilles plus grandes, plus larges, rétrécies insensiblement à leur base, et longuement acuminées à leur extrémité; les nervures sont très-fines, simples ou quelquefois bifurquées; la forme générale des feuilles suffit pour distinguer ces échantillons de ceux de notre plante fossile. L'autre variété est originaire de l'Ile-de-France; sa forme générale et sa taille sont tout-à-fait celles de la plante fossile; mais ses nervures sont presque toujours bifurquées,

quelquefois trifurquées, plus rarement simples; cette légère différence seule ne suffirait peut-être pas pour distinguer ces deux plantes, si la disposition des groupes de capsules dans les deux variétés de l'*Aspidium articulatum* n'était très-différente de celle des traces de fructification qu'on aperçoit sur la plante fossile : dans la plante vivante, les groupes de capsules sont beaucoup plus nombreux, très-rapprochés, insérés sur presque toutes les nervures, tantôt à diverses distances de la nervure moyenne, tantôt à une distance à peu près égale, et formant alors une ligne régulière de chaque côté de cette nervure : elles sont alors presque contiguës; dans la plante fossile, les dépressions qui indiquent les groupes de capsules sont beaucoup plus éloignées les unes des autres.

On retrouve parmi les espèces du genre *Acrostichum* plusieurs plantes qui ont une analogie extrême, par la forme de leurs feuilles et la disposition de leurs nervures, avec la Fougère fossile qui nous occupe. Tels sont les A. *longifolium* Jacq., *lanceum* Desv., *podotrichum* Desv., etc. Mais sur ces plantes il n'y a jamais ces points enfoncés qui annoncent la position des groupes de capsules. La même observation s'applique aux *Asplenium* à feuilles simples et entières; enfin parmi les *Polypodium* à feuilles simples, il y a plusieurs espèces dont les groupes de capsules, peu nombreux et assez espacés, produisent des points déprimés, disposés comme sur la plante fossile; mais dans ces plantes les nervures sont toujours anastomosées et aréolées, et jamais elles ne sont parallèles, simples ou bifurquées, comme dans notre *Tæniopteris vittata*.

Cette comparaison de notre plante fossile avec les espèces vivantes suffit pour montrer que, malgré leur extrême analogie, il y a encore des différences sensibles entre elles.

2. TÆNIOPTERIS LATIFOLIA. Pl. LXXXII, fig. 6.

T. foliis duobus pollicibus latior, nervibus simplicibus vel furcatis.

Tæniopteris latifolia, Ad. Brong., Prod. d'une Hist. des végét. foss., p. 62.

Gis. Terrain jurassique-schistoïde.
Loc. Stonesfield, près Oxford (Muséum de l'Université d'Oxford).

Je n'ai vu qu'un très-petit fragment de cette feuille de Fougère; mais sa structure essentielle paraît la même que celle de l'espèce précédente; la nervure moyenne est forte et saillante, mais cependant un peu moins grosse proportionnellement que dans le *Tæniopteris vittata.* Les nervures secondaires sont également perpendiculaires sur la nervure moyenne; mais elles sont plus souvent bifurquées.

Outre ces différences légères de structure, cette feuille était beaucoup plus large que les plus grands échantillons de l'espèce précédente. Ces divers caractères réunis ne nous permettent guère de douter qu'elle ne dût appartenir à une espèce distincte de ce même genre.

3. TÆNIOPTERIS BERTRANDI. Pl. LXXXII, fig. 5.

T. foliis lineari-lanceolatis acutis, vix semi-pollice latis, nervo medio angusto, valde notato, nervulis subperpendicularibus vel paululùm obliquis, tenuissimis, basi furcatis, rariùs simplicibus.

Tæniopteris Bertrandi, Ad. Brong., Prod. d'une Hist. des végét. foss., p. 62.

Gis. Terrain thalassique calcaréo-trappéen du Vicentin.
Loc. Pugnello, près Chiampo, Vicentin (Bertrand-Geslin). *

Cette plante est une des Fougères peu nombreuses qu'on a trouvées jusqu'à présent dans les terrains tertiaires. Au premier aspect on pourrait la prendre pour une feuille dicotylédone lancéolée, analogue à une feuille de saule, comme on en rencontre si fréquemment dans les couches tertiaires; mais l'examen des nervures prouve que c'est une feuille de Fougère simple, se rapportant par sa forme et la disposition de ses nervures à notre groupe des Tæniopteris.

Sa grandeur, beaucoup moindre que celle de la première espèce, sa forme légèrement lancéolée, atténuée vers les deux extrémités, la finesse des nervures et leur légère obliquité, enfin leur bifurcation habituelle, distinguent au premier coup d'œil cette plante des deux espèces précédentes.

On n'aperçoit sur ces feuilles aucune trace de fructification.

PECOPTERIS.

Frons pinnatifida, vel bi-tripinnatifida; pinnulis basi æquali vel dilatata rachi adnatis vel inter se unitis, rarissimè basi contractis, nervo medio valde notato, nec apice evanescente, nervulis rectiùsculis simplicibus, furcatis vel bis-furcatis, rarissimè pinnatis, nunquam anastomosantibus reticulatis vel areolatis.

Fructificatio plerùmque ignota; dùm distinctè apparet, marginalis et continua ut in Pteride, vel punctiformis ut in Polypodiis, Aspidiis, et Cyatheis.

Le groupe très nombreux des *Pecopteris* est celui qui présente la structure la plus habituelle parmi les Fougères vivantes, et le plus grand nombre d'espèces qui se rapprochent assez intimement de Fougères encore existantes pour qu'on puisse douter si ces plantes ne sont pas réellement identiques. Ce groupe du reste présente des formes très-

variées qui permettraient peut-être d'y établir quelques groupes secondaires qui se rapprocheraient quelquefois assez exactement de certains genres de Fougères vivantes.

Le caractère commun à tous les PECOPTERIS, c'est d'avoir la fronde pinnatifide ou plusieurs fois pinnée à pennes pinnatifides; les pinnules entières ou simplement dentées ou crénelées, adhérentes par leur base au rachis et non retrécies en pétioles; ce caractère du moins ne souffre que peu d'exceptions; enfin, de présenter dans chaque pinnule une nervure moyenne, très-marquée, qui s'étend d'une manière bien distincte jusqu'au sommet sans s'épanouir en une infinité de nervules et disparaître comme dans les NEVROPTERIS, et des nervures secondaires (nervules), obliques ou presque perpendiculaires sur la nervure moyenne, mais presque droites ou à peine courbées à leur base; ces nervules sont quelquefois simples, le plus souvent bifurquées, quelquefois deux fois bifurquées; enfin quelquefois elles sont pinnées comme si elles correspondaient à autant de pinnules secondaires non découpées.

Ces divers modes de division des nervures combinées avec la forme des pinnules, et leur position respective, permettent d'établir plusieurs sections assez naturelles dans ce grand genre.

Enfin, on doit observer que cette forme et cette structure de feuille se retrouvent parmi les Fougères vivantes dans les tribus et les genres les plus différens.

Ainsi, les MARATTIÉES (*Danaea*, *Marattia* et *Angiopteris*) ont toutes cette disposition des nervures, mais leurs pinnules, très-grandes, sont retrécies et presque pétiolées à leur base.

Les *Gleichenia* ont parfaitement la structure des *Pecopteris*, tant pour la forme de leurs pinnules que pour la disposition des nervures, mais leurs pennes sont généralement dichotomes par suite de l'avortement des extrémités des rachis primitifs et secondaires, ce qui les ferait facilement reconnaître si ces plantes se trouvaient à l'état fossile. On n'en voit aucune trace, pas plus que de celles du groupe précédent.

Parmi les OSMUNDACÉES, quoique la forme des folioles et la disposi-

tion des nervures se rapprochent plutôt en général de ce qu'on observe dans nos *Nevropteris*, cependant il y a quelques-unes de ces plantes qui ont tous les caractères des *Pecopteris*, et qui même ont une extrême analogie avec quelques-unes des espèces fossiles que nous connaissons. Tels sont le *Todea africana* et les *Osmunda* du groupe du *Cinnamomea*.

Enfin, parmi les Polypodiacées, tribu la plus nombreuse des Fougères, un grand nombre de genres présentent, soit dans la plupart de leurs espèces, soit dans quelques-unes d'entre elles seulement, la forme des *Pecopteris*.

Dans les Polypodiacées proprement dites, ou Polypodiacées à capsules nues, la disposition la plus habituelle des nervures est de se présenter ou réticulées ou aréolées (1), cette disposition est constante dans les *Hemionitis*, et de beaucoup la plus fréquente parmi les *Acrostichum* et les *Polypodium*. Cependant, parmi les *Acrostichum* il existe beaucoup de feuilles simples dont les nervures sont analogues à celles des *Pecopteris*, et qui se rapprochent, par cette réunion de caractères, de nos *Tæniopteris*, et on trouve aussi quelques espèces à feuilles pinnées dont les pinnules diffèrent, il est vrai, de celles des *Pecopteris* en ce qu'elles sont retrécies à leur base en un court pétiole, mais dont les nervures sont simples ou bifurquées comme dans les *Pecopteris* : tel est l'*Acrostichum sorbifolium*.

Dans l'immense genre *Polypodium*, on trouve pour ainsi dire réunies toutes les formes de feuilles et toutes les dispositions de nervures;

(1) Je distingue dans les Fougères des nervures réticulées formant des mailles à peu près régulières, assez semblables à celles d'un filet, et résultant du rapprochement et de l'anastomose de nervures qui sont souvent primitivement dichotomes; il n'y a jamais, dans ce cas, de nervules venant se terminer dans le milieu des mailles du réseau (ex.: *Hemionitis*, *Acrostichum aureum*, etc.) (voy. pl. XXXIII et pl. XXXIV, fig. 1, 2, 6); et des nervures aréolées dont les rameaux, diversement recourbés, nullement dichotomes, environnent des espaces ordinairement fort irréguliers et dissemblables, et dans lesquels viennent souvent aboutir les extrémités des nervules, qui se terminent quelquefois par un groupe de capsules. C'est la disposition la plus habituelle des nervures dans les Polypodes et dans quelques *Acrostichum* (voy. pl. XXXIV, fig. 3, 4, 5, et pl. XXXV, fig. 1, 2, 3).

cependant, toutes les espèces à feuilles simples, et la plupart de celles à feuilles pinnatifides, ont les nervures aréolées; mais parmi ces dernières, et parmi les espèces à feuilles bi-pinnatifides, il y en a un certain nombre qui ont la disposition des nervures des *Pecopteris*. Elles se divisent en deux groupes, celles dont les nervules sont pinnées à branches généralement peu nombreuses; telles sont les *P. vulgare, pellucidum, pectinatum* Sw., et celles dont les nervules de chaque pinnule sont simples; exemples : *Polypodium incisum* Sw., *Parvulum* Willd., *Scolopendrioïdes* Sw., *Thelypteroïdes* Desv., *Decussatum* L.

Le petit nombre de vrais Polypodes à feuilles tripinnatifides ont aussi les nervules simples ou pinnées, et ces diverses espèces de *Polypodium* à nervures non anastomosées offrent des rapports plus ou moins intimes avec plusieurs espèces fossiles, ainsi qu'on le verra lorsque nous décrirons ces espèces.

Le grand genre *Aspidium* présente des modifications aussi nombreuses dans la disposition de ses nervures et la forme de ses pinnules. Les espèces à feuilles une seule fois pinnées diffèrent de toutes les Fougères du groupe des *Pecopteris* par leurs pinnules retrécies à leur base en un court pétiole, ou plutôt fixées seulement par la base de leur nervure principale. Parmi celles à feuilles bipinnatifides, on peut distinguer deux groupes qui se rangent parmi nos *Pecopteris;* les unes ont des pinnules plus ou moins soudées par la base et les nervures pinnées à rameaux simples (*Asp. nymphale, molle, unitum*, etc.), ce sont toutes des espèces des pays chauds; les autres ont ces pinnules distinctes dans presque toute leur étendue, et les nervules bifurquées. Les *Aspidium Filix-mas, Oreopteris*, et autres espèces de nos contrées, appartiennent à ce groupe. On voit que ce caractère des nervules simples ou bifurquées est assez constant pour servir à caractériser non-seulement des espèces, mais des groupes naturels d'espèces.

Le genre *Cyathea*, qui comprend le plus grand nombre des espèces arborescentes de cette famille, appartient tout entier au groupe des *Pecopteris*, et se distingue de la plupart des *Aspidium* et des *Polypodium* de cette division par ses feuilles tripinnées, par ses pinnules profondément séparées, enfin par ses nervules constamment bifur-

quées. On verra que beaucoup de *Pecopteris* fossiles ont une grande analogie avec les plantes de ce genre.

Les *Diplazium* sont remarquables par leurs pinnules souvent réunies jusque vers leurs extrémités, et par leurs nervures pinnées à rameaux simples (rarement bifurquées dans quelques espèces à pinnules très-grandes), et fortement courbées. Une espèce fossile paraîtrait se rapprocher de ce genre, quoique sa taille soit beaucoup moindre que celle de toutes les plantes de ce genre (Voyez *Pecopteris longifolia*).

Les espèces à feuilles pinnées ou bipinnées, du genre *Asplenium*, se reconnaissent presque toutes à ce que leurs pinnules sont non-seulement retrécies à leur base, mais sont très-inégales vers leur point d'attache; caractère qu'on n'observe dans aucun *Pecopteris*. Cette même obliquité des pinnules se remarque encore dans la plupart des *Dicksonia*, des *Adianthum* et des *Lindsea*. Parmi les *Asplenium* il y a cependant quelques espèces à pennes pinnatifides dont les pinnules unies par leur base ont la disposition de nervures que nous indiquions dans les *Diplazium*, et se rangent par conséquent dans les *Pecopteris* à nervules simples; tels sont les *Asplenium striatum* L., *ambiguum* Raddi, etc.

Les *Athyrium* ont tout-à-fait les caractères des *Pecopteris* à nervules bifurquées; leurs pinnules à bord doublement denté les distinguent assez généralement.

Toutes les espèces de *Blechnum* et de *Lomaria* appartiennent, par le mode de division de leurs nervures, au groupe des *Pecopteris*, mais elles se distinguent par leur fronde une seule fois pinnée à pinnules très-allongées, souvent contractées à leur base. Le *Blechnum Desfontainii* de Gaudichaud est je crois la seule espèce à feuille bipinnatifide, et la seule aussi qui ait une analogie marquée avec quelques espèces de Fougères fossiles.

Le genre *Pteris* est encore un de ceux qui renferment le plus d'espèces analogues aux *Pecopteris*; cependant ce genre, comme la plupart de ceux nombreux en espèces, comprend des plantes assez différentes par la disposition de leurs nervures. Il y a quelques *Pteris* à feuilles simples, mais la plupart sont à feuilles pinnées, bipinnées ou même tripin-

nées. Parmi les espèces à feuilles pinnées, bipinnées ou tripinnées, il y en a dont les nervures secondaires sont simples, bifurquées ou dichotomes (*Pt. longifolia, denticulata* Sw., *biaurita* L., *arguta* L., *aquilina* L., *esculenta* Forst., *caudata* L., etc.), et d'autres dont les nervures sont réticulées (*Pt. aculeata* Sw., *brasiliensis* Raddi, *vespertilionis* R. Br., etc.); enfin, il y en a à nervures dichotomes arquées, ressemblant beaucoup aux *Nevropteris* (*t. Pangulosa* Willd., *ovata* Desv., *atropurpurea* Mich., etc.).

Les premières (particulièrement celles à feuilles bipinnées ou tripinnées) rentrent tout-à-fait dans notre groupe des *Pecopteris* et ont une analogie très-marquée avec plusieurs espèces dont nous avons formé la section des *Pteroides*. Mais on verra, lorsque nous étudierons ces espèces, que cette division des *Pteris* est encore susceptible d'être partagée en trois groupes très-naturels.

Enfin, cette forme des *Pecopteris* se montre encore dans quelques genres peu nombreux tels que les *Allantodia*, les *Struthiopteris*, les *Pinonia* Gaud. (*Cibotium Chamissoi*, Kaulf), dont les pinnules ont les nervures pinnées à nervules simples, tandis que d'autres genres n'en présentent pas d'exemples; telles sont les *Adianthum*, les *Cheilanthes*, les *Lindsea*, à nervures flabelliformes, les *Woodwardia*, *Onoclea*, *Lonchitis* à nervures réticulées.

C'est donc particulièrement parmi les *Cyathea*, les *Todea*, et dans quelques espèces des genres *Osmunda*, *Polypodium*, *Aspidium*, *Diplazium*, *Asplenium*, *Athyrium*, *Blechum* et *Pteris*, que nous retrouvons en même temps la forme des pinnules et la disposition des nervures qui caractérisent les *Pecopteris*.

§ I. DIPLAZIOIDES.

Pinnulæ basi contractæ crenulatæ vel sinuatæ nervulis pinnatis.

1. PECOPTERIS LONGIFOLIA. Pl. LXXXIII, fig. 2.

P. pinnulis (seu pinnis) oblongo-linearibus, 2 poll. longis, 3 lineis latis, obtusis, basi contractis cordato rotundatis, margine sinuatis et inferius inflexis, nervis bi-pinnatis, nervo medio valde notato apice attenuato, nervis secundariis arcuatis, subperpendicularibus, medio lobulorum respondentibus; nervulis, e nervis secundariis pinnatìm exeuntibus, obliquis, arcuatis, marginem frondis attingentibus, nec inter se confluentibus, valde expressis.

Pecopteris longifolia, Ad. Brong., Prod. de l'Hist. des Vég. foss., p. 56.

Gis. Terrain houiller.
Loc. Incertaine. — Peut-être Saarbruck? (collect. de M. Regley).

Le seul échantillon de cette plante que je connaisse ne porte pas d'indication de localité, mais l'aspect de la roche et de quelques autres fragmens de plantes qui y sont contenus, semblerait indiquer qu'il provient des mines de Saarbruck.

La forme des pinnules, et la disposition des nervures exprimées avec beaucoup de fidélité sur la fig. 2, A, distinguent cette plante immédiatement de tous les Pecopteris fossiles que nous connaissons jusqu'à présent, et oblige à en former une section à part qui pourrait même un jour être considérée comme un genre distinct. La disposition des nervures qui caractérise spécialement cette plante, se retrouve parmi les plantes vivantes dans plusieurs Diplazium; une disposition assez analogue se présente il est vrai dans quelques Asplenium (*A.*

35

striatum L., *A. ambiguum* Raddi), et dans plusieurs Aspidium (*A. unitum*, *A. molle*, *A. nymphale*). Mais dans ces plantes, les nervures secondaires doublement pinnées correspondent chacune à une véritable pinnule distincte au moins dans la moitié de son étendue et soudée seulement par sa moitié inférieure avec la pinnule voisine, de sorte que la penne est évidemment pinnatifide, tandis qu'ici elle est seulement sinueuse; il en résulte encore que, dans cette plante fossile comme dans les *Diplazium*, les nervures sont obligées de se courber et les inférieures de se prolonger beaucoup pour atteindre le bord libre de la feuille, tandis qu'elles sont plus égales et plus droites dans les Asplenium et les Aspidium que nous avons cités plus haut. Enfin, tous les Aspidium du groupe que j'ai indiqué ont les pennes beaucoup plus longues, par rapport à leur largeur, que la plante fossile qui nous occupe, et moins complètement détachées par leur base du rachis commun.

C'est donc avec les Diplazium que notre plante a le plus de ressemblance; mais dans les espèces peu nombreuses de ce genre, on peut encore distinguer deux modes un peu différens de distribution des nervures. — Dans les unes, comme dans l'espèce fossile qui nous occupe, les nervules inférieures de chaque lobule se recourbent fortement de manière à atteindre le bord libre de la feuille sans s'unir soit avec les nervules du lobule voisin, soit avec les nervules du même lobule naissant plus près du bord (voy. pl. LXXXII, *A*, fig. 1). Dans les autres, les nervules inférieures, au lieu de se courber et de se prolonger librement jusqu'au bord de la feuille, s'unissent avec celles du lobule voisin par leur extrémité, et se prolongent de manière à s'unir avec les nervures suivantes des deux mêmes lobules, et à former une sorte de nervure principale correspondant non plus au milieu du lobule, mais à la ligne de jonction de deux lobules voisins (voy. pl. LXXXII, *A*, fig. 2).

Les caractères que présentent les feuilles de notre *Pecopteris longifolia* semblent bien le rapporter à ce genre de Fougère, mais elle diffère spécifiquement de toutes les espèces que j'ai vu dans les herbiers; ainsi, tous les Diplazium à feuilles une seule fois pinnées, ont leurs pinnules beaucoup plus grandes que celles de notre plante fossile. —

Parmi les espèces à feuilles bipinnées, le *Diplazium arborescens* de l'Ile-de-Bourbon a de l'analogie par la taille de ses pinnules, mais non-seulement leur forme est différente, ces pinnules s'élargissant à leur base et se retrécissant en une pointe dentée à leur extrémité, mais encore leurs nervures appartiennent à la seconde forme (pl. LXXXII, *A*, fig. 2).

§ II. PTEROIDES.

Pinnulæ distantes, basi dilatatâ decurrentes, nervulis nervo medio subperpendicularibus, vel furcatis ramis simplicibus vel dichotomis.

2. PECOPTERIS LONCHITICA. Pl. LXXXIV, fig. 1-7.

P. foliis bipinnatifidis (seu tripinnatifidis), supernè tantum pinnatis; pinnulis oblongis acutis, duobus lineis latis, inferioribus longioribus; superioribus obliquis, basi decurrente unitis, rachim marginantibus, mediis paululùm decurrentibus nec basi inter se connatis, inferioribus subperpendicularibus basi contractis a rachi liberis subcordatis; nervo medio rigido usque ad apicem inferius valdè prominente; nervulis rachi subperpendicularibus, simplicibus vel furcatis, tenuibus, approximatis.

SCHEUZER, Herb. diluvian., tab. I, fig. 4.

PARKINSON, Org. rem., vol. I, pl. IV, fig. 1.

Filicites lonchiticus, SCHLOTH., Petref., p. 411; Flor. des Vorw., t. XI, fig. 22 (ex specimin. collect. Autoris).

Alethopteris lonchitidis, STERNB., fasc. 4, p. 21, et *Alethopteris vulgatior*, STERNB., ibid., tab. LIII, fig. 2.

Pecopteris lonchitica et *Pecopteris Blechnoides*, AD. BRONG., Prod., p. 57 et 56.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines de Silésie (SCHLOTH.)*; — de Doutweiler, près Saarbruck (Muséum de Strasbourg); — des environs de Namur (collect. de l'École des Mines); — de Newcastle sur la Tyne (LOSH.)*.

Quoique cette espèce paraisse commune dans plusieurs localités très différentes, je n'en ai jamais eu que des fragmens peu étendus, comme on peut le remarquer d'après les figures réunies sur la planche LXXXIV; les figures données par d'autres auteurs sont aussi incomplètes. Cette absence de renseignemens sur la forme générale de la feuille et sur les modifications de forme des pinnules dans ses diverses parties, laisse beaucoup de doutes sur ses rapports avec les Fougères vivantes; cependant, si on admet comme appartenant à la même plante tous les fragmens réunis sur la planche LXXXIV, la figure 1 représentant la partie supérieure de la fronde, les figures 2, 3, 4, 5 des fragmens des pennes latérales moyennes, et les figures 6, 7 des fragmens des pennes inférieures, comme semblent l'indiquer les passages successifs qu'on observe entre ces diverses formes, et l'identité de structure des nervures, on trouvera une analogie très-marquée entre cette plante et quelques PTERIS du même groupe que le *P. aquilina*, tels particulièrement que les *Pteris caudata, esculenta* et leurs variétés ou les formes voisines.

Ce n'est, en effet, que dans ce groupe de Fougères vivantes qu'on observe le mode de terminaison indiqué dans la fig. 1, et qu'on retrouvera dans les *Pecopteris Mantelli, Dournaisii* et *urophylla,* mode de terminaison qui appartient probablement à la plupart des plantes de notre groupe des *Pecopteris pteroides*, et qui consiste dans le passage insensible, quant à la longueur, des pinnules latérales simples qui bordent les deux côtés de l'extrémité de la fronde aux pennes pinnatifides qui se trouvent plus bas, et qui elles-mêmes diffèrent entre elles par la longueur des lobes ou pinnules, suivant qu'on les considère vers l'extrémité supérieure ou vers la base de la feuille. Lorsque la feuille est tripinnatifide inférieurement, le même mode de terminaison s'observe à l'extrémité des pennes principales. Dans les autres PTERIS à feuilles bipinnées, les pennes latérales sont presque semblables de la base au sommet, du moins quant à la grandeur des pinnules, et l'extrémité de la fronde est bordée de pinnules latérales, à peine plus grandes que celles des pennes latérales, et dont les inférieures ne s'allongent pas de manière à égaler, en longueur, les premières pennes pinnatifides.

Le premier mode de terminaison est bien évident sur la figure 1, où on voit supérieurement les deux pinnules inférieures simples de l'extrémité de la fronde, puis des pinnules ou incomplètement pinnatifides ou à lobes assez courts; enfin, inférieurement les pinnules s'allongent, se séparent plus profondément, et sur des fragmens nombreux on voit le passage insensible de cette forme à celle des échantillons, fig. 2, 3, 4, 5, dans lesquelles les pinnules sont très allongées, encore unies par leur base dans les figures 2, 5, séparées jusqu'au rachis dans les figures 3, 4, mais cependant décurrentes sur ce rachis, tandis que dans les échantillons semblables à celui fig. 6, ces pinnules sont contractées à la base et n'adhèrent au rachis que par leur partie moyenne. Enfin, vers la base de ces pinnules, près du rachis principal, on observe quelques pinnules qui commencent à devenir pinnatifides, fig. 7.

Tous ces passages s'observent sur les Pteris analogues au *P. aquilina*, mais avec des formes diverses dans les pinnules, et d'une manière plus ou moins frappante; c'est surtout sur les *Pteris caudata, esculenta*, et sur quelques espèces voisines qui ne me paraissent pas décrites, qu'on observe le mieux cette disposition, les pinnules, dans ces espèces, étant très allongées, comme dans la plante fossile. On remarque seulement que, dans ces plantes, les pinnules ont une plus grande tendance à devenir pinnatifides, de sorte que, dès que les pennes sont un peu étendues, les pinnules inférieures sont elles-mêmes divisées, tandis que dans la plante fossile elles conservent la même forme dans presque toute l'étendue de la penne. La pinnule terminale de ces pennes est aussi moins allongée par rapport aux pinnules latérales (voy. fig. 5). Ces divers caractères indiquent une fronde plus allongée, moins large et moins triangulaire que dans ces espèces de Pteris; la disposition des nervures est tout-à-fait la même, et la forme propre des pinnules a beaucoup d'analogie; cependant, dans les espèces à pinnules aussi longues par rapport à leurs largeurs, tels que le *Pt. caudata*, ces pinnules sont beaucoup plus éloignées les unes des autres, et moins nombreuses dans la longueur d'une penne. Enfin, il n'y a aucune espèce à pinnules aussi grandes et surtout aussi allongées. La plante la plus analogue que j'aie

vue dans les herbiers, a été rapportée de Rio-Janeiro par M. Gaudichaud, qui la rapproche du *Pteris esculenta* de la Nouvelle-Hollande; elle me paraît plus voisine du *Pteris caudata* des Antilles, et se rapporte probablement à l'espèce du même pays que Kaulfuss a désignée sous le nom de *Pteris arachnoidea*. Quoique ne pouvant pas être considérée comme identique avec notre plante fossile, elle est très-analogue (voy. pl. LXXXII, *A*, fig. 4), et se distingue en effet des autres espèces vivantes de ce groupe par sa fronde, beaucoup plus étroite par rapport à sa longueur.

4. PECOPTERIS MANTELLI. Pl. LXXXIII, fig. 34.

P. foliis bipinnatifidis, supernè tantùm pinnatifidis vel brevè bipinnatifidis; pinnulis angustis (vix lineâ latioribus), linearibus, obliquis, arcuatis, basi decurrente inter se connatis rachimque membranâ angustâ marginantibus; nervo medio valdè expresso, nervulis simplicibus mediove furcatis approximatis, nervo medio subperpendicularibus.

Pecopteris Mantelli, AD. BRONG., Prod., p. 57.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Newcastle sur la Tyne (MANTELLI)*.

Cette espèce est extrêmement voisine de la précédente, mais elle me paraît suffisamment distincte par ses pinnules, moitié plus étroites et cependant aussi longues ou même plus longues, linéaires, toutes décurrentes, et proportionnellement plus espacées. Elle est, pour ainsi dire, intermédiaire entre le *Pteris caudata* et le *Pteris arachnoidea*. — Elle se distingue de l'une et de l'autre par ses pinnules, plus rapprochées, plus longues et plus étroites par rapport à leur largeur, plus obliques, et dont la partie décurrente ne forme pas un

angle aussi prononcé avec la pinnule elle-même. Le mode de terminaison de la fronde qu'on voit sur le haut de la fig. 3 s'accorde parfaitement avec celui de ces Pteris.

On ne peut donc guère douter que cette plante fossile n'appartienne à ce groupe du genre Pteris, mais n'y constitue une espèce bien distincte de toutes les espèces vivantes que nous connaissons.

4. PECOPTERIS DAVREUXII. Pl. LXXXIX.

P. foliis tripinnatis, pinnis primariis maximis, secundariis elongatis, approximatis, rachi subperpendicularibus; pinnulis numerosis, subsimilibus in eadem pinna, rachi vix obliquis, vel etiam recurvis, proximis sed non contiguis, oblongo-linearibus obtusis, basi decurrentibus et connatis, etiam in pinnulis infimis; inferioribus rachi proximis sinuatis vel subpinnatifidis; nervulis nervo medio vix obliquis, simplicibus vel furcatis.

Pecopteris Davreuxii, Ad. Brong., Prod., p. 57 (excl. syn.).

Gis. Terrain houiller.

Loc. Mines des environs de Liége (Davreux)*.

Cette espèce a les rapports les plus intimes avec le *Pecopteris lonchitica*; on peut même douter si ce ne sont pas deux variétés de la même plante ou deux parties différentes de la même feuille. Cependant les considérations suivantes m'ont engagé à les conserver comme espèces distinctes. L'échantillon pl. LXXXIX, fig. 1, appartient évidemment, d'après la grosseur du rachis commun, à la partie inférieure de la feuille, et nous montre les parties inférieures des pennes du premier ordre; cependant les pinnules de cette partie de la feuille ne sont pas aussi grandes et surtout aussi allongées que celles du

Pecopteris lonchitica, pl. LXXXIV, fig. 2, 3, 4, et surtout elles sont toutes décurrentes et réunies par leur base, tandis que dans les pennes inférieures du *Pecopteris lonchitica*, les pinnules sont séparées jusqu'au rachis, et sont même le plus souvent retrécies à leur base, de manière à n'adhérer au rachis que par leur nervure moyenne. — Il suffit de comparer la fig. 7 de la pl. LXXXIV, et les parties des pennes du *Pecopteris Davreuxii*, qui sont voisines du rachis commun, et dont les pinnules commencent également à devenir pinnatifides (voy. le détail, pl. LXXXIX, fig. 2, *A*), pour saisir la différence de ces deux plantes. Enfin, nous devons ajouter que nous ne savons pas si les feuilles du *Pecopteris lonchitica* sont tripinnatifides, tandis que celles du *Pecopteris Davreuxii* le sont évidemment, et que leurs fragmens annoncent une feuille extrêmement grande.

On doit aussi remarquer que les pinnules du *Pecopteris Davreuxii* sont généralement presque perpendiculaires sur le rachis, tandis que celles du *Pecopteris lonchitica* sont toujours assez obliques. Les nervures de cette dernière espèce sont aussi plus fines et plus serrées que celles de la plante que nous décrivons ici.

Les relations de cette plante avec les Fougères vivantes sont, comme on doit bien le penser, les mêmes que celles des deux espèces précédentes; mais il n'y a pas plus d'identité spécifique parfaite entre cette espèce et les PTERIS vivans, que nous n'avons pu en trouver pour les précédentes. — Nous pouvons même ajouter que la grandeur de sa fronde, le nombre de ses subdivisions, le peu de différence de forme et de grandeur des pinnules entre les pennes primaires et secondaires qui se succèdent, annoncent une feuille plus grande, plus lancéolée et plus découpée que celle d'aucune des espèces que nous connaissons actuellement.

Nous devons les échantillons de cette plante à M. Davreux, pharmacien et habile naturaliste de Liége, auquel nous sommes redevables de beaucoup d'objets intéressans des houillères de ce pays.

5. PECOPTERIS HETEROPHYLLA.

P. foliis bipinnatifidis (an tripinnatifidis), pinnis superioribus integris oblongo-linearibus acutis, rachi perpendicularibus, distantibus, inferioribus profundè pinnatifidis, pinnulis oblongo-linearibus, apice attenuatis, acutiusculis, obliquis, sæpiùs arcuatis, basi decurrente connatis, nervulis, nervo medio rigido perpendicularibus, simplicibus.

Pecopteris heterophylla, Lindley, Foss. Flora, p. 113, pl. XXXVIII.

Filicites decurrens? Artis, Antedil. Phytol., p. 21, tab. XXI.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Houillères de Felling; Angleterre (Lindley).

Ne connaissant cette plante que par la figure et la description que M. Lindley en a donné, je ne puis mieux faire que de rapporter les observations de cet habile botaniste :

« Cette espèce, dit M. Lindley, est si analogue au *Pecopteris aquilina* figuré par Schlotheim, et provenant des mines de houille de Manebach et de Mardfleck, qu'on peut presque la considérer comme la même; elle paraît cependant différer essentiellement par ses folioles plus étroites, plus retrécies vers leur pointe, et beaucoup plus longues, et aussi, autant qu'on peut en juger d'après nos échantillons, en ce que cette espèce paraît avoir été d'une taille plus gigantesque.

« Si on la compare avec les espèces actuelles, nous prononcerons à la première vue que c'est un Pteris, et même le *Pteris caudata*, plante qui occupe à présent, dans l'Amérique du nord, la même place que le *Pteris aquilina* tient en Europe; et en comparant la plante fossile avec la plante récente, cette idée se fortifie tellement, que nous ne pouvons douter que leur nature ne fût la même. Cependant ici, comme dans tous les cas semblables, on voit, après une comparaison

attentive, qu'une ressemblance étroite n'entraîne pas une véritable identité; car dans la plante fossile, les veines latérales sont toutes simples, tandis que dans les PTERIS actuels qui lui ressemblent les veines sont toutes dichotomes. »

Ce dernier caractère, que nous n'avons observé dans aucune des espèces de ce groupe que nous décrivons, suffit pour distinguer cette plante, soit du *Pecopteris Davreuxii*, soit du *Pecopteris aquilina*; le *Filicites decurrens* ART. semble presque identique avec cette plante, dont il représenterait les bases des pennes dépourvues de leurs extrémités; mais l'absence de détails suffisans ne permet pas de constater leur identité.

6. PECOPTERIS DOURNAISII. Pl. LXXXIX.

P. foliis bipinnatifidis (an tripinnatifidis?) apice tantùm pinnatifidis, pinnulis integris, linearibus obtusis, basi decurrentibus; pinnis lateralibus profundè pinnatifidis, pinnulis oblongis, obtusis, apice decrescentibus rotundatis, distantibus, basi decurrente connatis, terminali parvâ ovatâ, acutâ; infimis paululùm longioribus et inferiori rachi communi adnatâ decurrente; nervulis basi furcatis, ramulis iterùm furcatis alterove simplice.

GIS. Terrain houiller.

LOC. Mines d'Anzin, près Valenciennes (DOURNAY)*.

Ce n'est qu'avec quelque doute que nous distinguons la plante représentée sur notre planche du *Filicites aquilinus* de Schlotheim; la figure 7, planche IV, de cet auteur, qui est conservée spécialement par M. de Sternberg, comme type de cette espèce, a une ressemblance très marquée avec notre plante, mais elle en diffère cependant par quelques caractères assez prononcés, si toutefois ce ne sont pas des incorrections du dessin.

Ainsi, dans l'échantillon que nous avons sous les yeux, les pinnules

simples terminales sont évidemment plus grandes ; les pinnules latérales sont plus obtuses, moins rapprochées les unes des autres, moins profondément séparées, de sorte qu'elles sont réunies à leur base par une expansion foliacée qui va de l'une à l'autre, et borde le rachis. Ces mêmes caractères distinguent cette plante du *Pteris aquilina* qui paraîtrait avoir plus d'analogie avec la plante figurée par M. Schlotheim qu'avec la nôtre; l'aspect général de la plante fossile et de la plante vivante, ainsi que la taille, sont assez semblables. Mais si on compare entre elles notre échantillon et l'extrémité d'une des grandes pennes latérales inférieures du *Pteris aquilina*, auquel il ressemble surtout, on verra : 1° Que les pinnules simples de l'extrémité sont beaucoup plus grandes et plus larges sur la plante fossile que sur la plante vivante; qu'elles sont séparées jusqu'au rachis dans le *Pteris aquilina*, tandis qu'elles sont décurrentes et bordent le rachis dans le *Pecopteris Dournaisii*.

2° Que les pennes latérales se terminent par une pinnule beaucoup plus allongée dans la plante actuelle que dans l'espèce fossile.

3° Que les pinnules latérales de ces mêmes pennes sont découpées jusqu'au rachis, et élargies insensiblement vers leur base, par suite surtout de leur enroulement dans le *Pteris aquilina*, tandis que dans notre plante ancienne, les pinnules plus obtuses s'élargissent subitement vers la base, de manière à s'unir à sa pinnule voisine, et à former ainsi un bord foliacé le long du rachis commun. Enfin, 4° on remarquera que dans la plante fossile, la pinnule inférieure de chaque penne placée du côté supérieur est plus longue que les suivantes, tandis que le contraire a lieu dans le *Pteris aquilina*, et que la pinnule inférieure du côté inférieur de ces mêmes pennes adhère au rachis général par une grande partie de sa base, sa nervure s'insérant dans l'angle même de réunion du rachis commun et du rachis propre de chaque penne, tandis que dans le *Pteris* vivant, cette même pinnule n'est fixée que sur le rachis des pennes secondaires. On sentira facilement ces différences en comparant la figure de notre plante fossile avec l'esquisse de diverses portions de la feuille du *Pteris aquilina*, représenté pl. LXXXII *A*, fig. 4.

Il est donc bien évident que cette plante fossile, malgré une analogie assez marquée avec notre *Pteris aquilina* de France, en est spécifiquement très-distinct. La plante figurée par M. Schlotheim, pl. IV, fig. 7, doit-elle être réunie à celle que le même auteur a figurée pl. V, fig. 8, comme le pense ce savant, ou bien doit-on la rapporter à l'espèce que nous décrivons ici? C'est ce qu'une comparaison très-attentive des échantillons eux-mêmes pourrait seule établir.

Parmi les Fougères vivantes exotiques, je n'en trouve aucune qui ait une analogie plus marquée avec l'espèce fossile que le *Pteris aquilina;* toutes au contraire semblent s'en éloigner davantage.

7. PECOPTERIS AQUILINA. Pl. XC.

P. foliis bipinnatifidis (an tripinnatifidis); pinnis inferioribus sex-pollicaribus, apice attenuatis acutis (nec caudatis), rachi perpendicularibus; pinnulis vix rachi obliquis subcontiguis, basi dilatatâ paululùm decurrente connatis vel (in pinnis inferioribus) usque ad rachim discretis, oblongis, obtusis, convexis; terminali oblongâ, brevi, obtusâ; nervo medio rigido; nervulis bis furcatis vel ramulo altero simplice, approximatis, valdè notatis.

Pecopteris aquilina, Ad. Brong., Prod., p. 56. Sternb., Tent. Flor. prim., p. 20.

Filicites aquilinus ? Schloth., Petref., p. 405. Flor. der Vorw., tab. IV, fig. 7, tab. V, fig. 8.

Pecopteris Schlothemii, Ad. Brong., Prod., p. 57.

Pecopteris affinis, Sternb., Tent. Flor. prim., p. 20 (non Schloth.).

Gis. Terrain houiller.

Loc. Geislautern, près Saarbruck (Grandin)*.—Houillères de Vettin et de Manebach, Saxe-Gotha (Schloth.).

Cette espèce, comme la précédente, a une grande analogie avec le *Pteris aquilina*, quoiqu'en étant, sans aucun doute, différente spéci-

fiquement; ce n'est aussi qu'avec doute que nous lui rapportons les figures citées de l'ouvrage de Schlotheim, car ces figures sont bien imparfaites pour déterminer avec certitude des espèces dont les caractères reposent sur de légères modifications de forme, et sur la disposition des nervures, qui est complètement négligée. Il faudrait avoir entre les mains les deux échantillons figurés par M. Schlotheim pour déterminer si, comme le pense ce savant, ils peuvent se rapporter à des parties différentes de la même plante, et s'ils diffèrent spécifiquement de celui que j'ai représenté, et d'après lequel seul je puis fonder les caractères de cette espèce et ses rapports. L'échantillon unique que je possède, et qui est représenté pl. CX, provient probablement de la partie moyenne ou inférieure d'une des grandes pennes latérales; c'est ce que semblent indiquer l'égalité et même l'accroissement de longueur des pennes, et la comparaison de ce fragment avec les feuilles du *Pteris aquilina* (voyez pl. LXXXII *A*, fig. 4 *d*). En admettant ce rapport de position, on voit que cette feuille devait être extrêmement grande, au moins moitié en sus de notre espèce vivante; outre cette différence considérable dans la taille, les pinnules sont plus oblongues, plus arrondies au sommet; celles qui sont près de l'extrémité des pennes sont plus distantes l'une de l'autre, leur base étant légèrement décurrente, de manière à s'unir à celle de la pinnule placée immédiatement au-dessous, et les pinnules inférieures elles-mêmes sont un peu soudées entre elles par leur base, immédiatement auprès du rachis, tandis que dans le *Pteris aquilina*, les pinnules sont complètement distinctes, et quelquefois même légèrement écartées.

On voit donc que, malgré une très-grande analogie, il y a encore entre ces deux plantes une différence considérable dans la grandeur, et de légères différences dans la forme des pinnules, qui suffiraient pour les distinguer à l'état vivant, et qui ne permettent pas de les considérer comme identiques; car c'est après avoir vu un grand nombre d'échantillons très variés du *Pteris aquilina* que je me suis asssuré qu'aucun d'entre eux ne présentait les caractères essentiels du *Pecopteris aquilina*, et que la plupart d'entre eux s'en éloignaient même plus que ceux que je leur ai comparés.

On ne peut du moins douter que ces deux plantes ne fussent extrêmement voisines; car, outre la grande analogie de forme, l'aspect des pinnules très-convexes, à bords recourbés en dessous, à nervure moyenne très-marquée et d'un tissu qui paraît épais et coriace, indique encore une plante analogue par sa rigidité aux Pteris de cette section.

8. PECOPTERIS GRANDINI. Pl. XCI, fig. 1-4.

P. foliis tripinnatifidis maximis, stipite pollice lato; pinnis approximatis subimbricatis lineari-lanceolatis, apice obtusuisculo; pinnulis sub contiguis basi connatis, sinubus rotundatis, valdè convexis, dissimilibus! pennarum superiorum bipinnatarum ellipticis obtusissimis contiguis, inferiorum bipinnatorum vel superiorum simplicè pinnatarum oblongis obtusis distantioribus quandoque angustioribus revolutis (fructiferis?); nervulis valdè notatis arcuatis medio furcatis rarius bis-furcatis.

Pecopteris Grandini, Ad. Brong., Prod., p. 57.

Gis. Terrain houiller.

Loc. Geislautern, près Saarbruck (Grandin)*.

Au milieu des modifications de formes remarquables que présentent les diverses parties de la même feuille dans les Fougères du groupe du *Pteris aquilina*, et en général dans les Fougères à feuille triangulaire décomposée, je commence à douter si l'espèce que j'ai indiquée sous le nom de *Pecopteris Grandini* ne serait pas une portion de la même feuille que je viens de décrire précédemment sous le nom de *Pecopteris aquilina*; l'identité d'origine et d'aspect semblerait confirmer cette opinion; cependant il y a quelques différences dans la forme des pinnules, qui ne me semblent pas s'accorder avec le genre de modifications que ces parties éprouvent successivement dans les feuilles du Pteris *aquilina* et des espèces voisines.

Dans ces plantes, le pétiole formant le rachis commun de la feuille

supporte des rachis secondaires, très-longs vers la base de la feuille, et qui vont en dégradant rapidement vers l'extrémité de la feuille, où ils ne forment plus que la nervure moyenne des pinnules terminales ; au-dessous de ces pinnules simples qui bordent l'extrémité de la feuille (pl. LXXXII *A*, fig. 4 *a*), et qui sont fort allongées et d'une longueur décroissant rapidement, on trouve, 1° des pennes simplement pinnatifides, dont les pinnules vont en augmentant de longueur et même de largeur d'une penne à l'autre, mais dont la forme et la grandeur restent assez les mêmes dans chaque penne pour former des pennes allongées et presque de même largeur dans toute leur étendue. Ces pennes sont au nombre de sept à neuf dans les grandes feuilles de *Pteris aquilina* (fig. 4 *a*, *b*); 2° des pennes bipinnatifides qui vont en croissant rapidement de longueur du sommet vers la base de la feuille; ces pennes sont au nombre de cinq à six sur de grandes feuilles de *Pteris aquilina* (fig. 4 *c*, *d*). La grandeur des pennes secondaires et des pinnules qui les composent, va constamment en s'accroissant dans le même rapport; mais en même temps leur forme change beaucoup. Ainsi, dans les pennes supérieures, les pinnules sont non-seulement plus petites, mais plus courtes, plus ovoïdes (fig. 4 *c*); dans les pennes inférieures, elles sont plus grandes et en même temps plus allongées et plus profondément séparées les unes des autres (fig. 4 *d*), et ressemblent beaucoup aux pinnules des pennes simplement pinnatifides de la partie supérieure de la feuille.

Enfin, dans les plus grandes de ces pennes bipinnatifides, les pinnules changent encore de grandeur et de forme du sommet de la penne principale vers sa base, mais d'une manière plus insensible que cela n'a eu lieu en passant d'une penne principale à l'autre. Il serait donc facile de faire, de chacune de ces pennes latérales, des espèces distinctes, si on ne faisait une grande attention à retrouver, au milieu de ces modifications de formes, quelques caractères communs qui ne changent pas.

Ce sont les observations précédentes qui m'ont décidé à considérer comme des portions de la même plante les figures 1, 2 et 4 de la planche XCI.

Les figures 1 et 2 me paraissent appartenir aux pennes bipinnatifides supérieures, et la fig. 4 soit aux pennes bipinnatifides inférieures, soit aux pennes simplement pinnatifides de la partie supérieure de la feuille.

La fig. 3 montre en effet que cette feuille était tripinnatifide et d'une taille bien supérieure à celle de tous les Pteris de ce groupe que nous connaissons, car le rachis commun est énorme; il a environ un pouce de diamètre; les rachis secondaires sont gros comme le doigt, et supportent enfin les pennes garnies de leurs pinnules; ces pinnules, qui paraissent appartenir à la partie moyenne de la feuille, sont plus longues que celles des fig. 1 et 2, et beaucoup moins allongées que celles de la fig. 4.

Ces pinnules ont ce caractère commun, de n'être jamais séparées jusqu'au rachis même dans les parties des pennes qui sont le plus rapprochées du rachis commun (fig. 2), ou dans les pennes dont les pinnules sont les plus grandes et généralement le plus profondément divisées (fig. 4). Ce caractère distingue cette plante du *Pecopteris aquilina*, dont les pinnules sont séparées jusqu'au rachis vers le bas des pennes, quoiqu'elles soient moins allongées et moins espacées que celles du *Pecopteris Grandini*, fig. 4, ce qui annoncerait qu'elles appartiennent à une partie moins inférieure de la feuille, et dans laquelle, par conséquent, les pinnules devraient être séparées moins profondément.

Les pinnules du *Pecopteris Grandini* sont séparées par des sinus arrondis, et non par un bord décurrent et anguleux. Ces pinnules s'élargissent un peu dans leur milieu, soit dans les pinnules elliptiques de la partie moyenne de la feuille, soit dans les pinnules très-oblongues de la partie inférieure; leur sommet est arrondi, très-obtus; leur surface est généralement très-convexe, leurs bords étant recourbés en dessous; leur tissu paraît avoir été coriace; enfin leurs nervures sont légèrement arquées, et ne sont ordinairement bifurquées qu'une fois vers leur milieu. Quelquefois elles le sont en outre vers leur base.

Le *Pecopteris aquilina* diffère de cette plante, non-seulement

HISTOIRE

DES

VÉGÉTAUX FOSSILES,

OU

RECHERCHES BOTANIQUES ET GÉOLOGIQUES

SUR LES VÉGÉTAUX RENFERMÉS DANS LES DIVERSES COUCHES DU GLOBE;

PAR M. ADOLPHE BRONGNIART.

---

2 VOLUMES IN-4°, ACCOMPAGNÉS DE PLANCHES.



Deux livraisons de cet ouvrage étaient déjà publiées, lorsque des circonstances étrangères à sa rédaction l'ont interrompu momentanément, et ont obligé l'auteur à en confier la publication à un autre éditeur. Il ne sera donc pas inutile, au moment où de nouvelles livraisons vont paraître et se succéder avec toute la régularité et la promptitude possibles, de mettre de nouveau sous les yeux du public le plan de cet ouvrage, et de lui rappeler l'objet des recherches de l'auteur et les principaux résultats auxquels elles l'ont conduit.

Nous nous permettrons avec d'autant plus de raison de revenir sur ce sujet, que les retards mêmes que la publication de cet ouvrage a

subis, ont permis à l'auteur de recevoir beaucoup de matériaux qui ont étendu et complété les faits nombreux qu'il réunissait depuis dix ans, et qui ont donné plus de solidité aux conséquences qu'il a pu déduire de ses observations.

En effet, l'appel qu'il avait osé faire aux savans n'a pas été infructueux; car non-seulement ceux qui avaient déjà bien voulu l'enrichir des résultats de leurs recherches ont contribué à lui fournir de nouveaux matériaux, qui deviennent tous les jours plus importans, pour compléter les données imparfaites que nous possédons; mais, de toutes parts, il lui est arrivé des échantillons de végétaux fossiles de toutes les formations et de pays très-différens; et, s'il reste encore de nombreuses lacunes à remplir, le zèle des savans, et particulièrement l'intérêt que les géologues accordent depuis quelques années à l'examen de ces fossiles, lui font espérer qu'elles pourront se combler peu à peu, et que nos connaissances sur l'ancienne végétation du globe pourront égaler celles que nous possédons sur les animaux qui l'habitaient.

Ces nombreuses communications ont non-seulement donné plus de précision et de certitude à ce que nous savons déjà sur les végétaux du terrain houiller, cette époque remarquable de la végétation de notre globe; mais elles ont surtout beaucoup étendu nos connaissances sur les végétaux des époques postérieures au dépôt de ce terrain qui sont renfermés dans les formations secondaires, végétaux qui étaient complètement inconnus il y a seulement dix ans.

Ce ne sont pas seulement des espèces nouvelles que ces fossiles des terrains secondaires ont ajoutées à celles qu'on connaissait depuis long-temps dans les dépôts houillers et dans les formations tertiaires; ce sont des genres tout-à-fait insolites, des familles jusqu'à présent inconnues à l'état fossile, et même peu nombreuses à l'état vivant, qui sont venues se joindre à celles anciennement connues. Ainsi, aux Fougères, aux Prêles et aux Lycopodes gigantesques, caractéristiques des formations houillères, ont succédé les Conifères singulières du grès bigarré, et les Cycadées si nombreuses du Keuper, du Lias et des formations oolithiques, qui elles-mêmes ont été remplacées par la

végétation contemporaine des terrains tertiaires, végétation presque semblable à celle de notre époque.

L'examen et la comparaison d'un nombre déjà assez considérable de fossiles de ces diverses époques de formation ont conduit l'auteur à reconnaître quatre périodes pendant chacune desquelles la végétation avait revêtu un aspect particulier, dû à la prédominance de certaines familles et au grand développement des végétaux de ces familles.

Pendant la première de ces périodes, la terre était couverte de forêts presque uniquement composées de Fougères et de Prêles arborescentes, plus grandes qu'aucune de celles qui existent actuellement, et de ces singuliers Lépidodendrons, végétaux gigantesques participant aux caractères des Lycopodes et des Conifères. C'est à ces forêts, si différentes de celles de notre époque, que sont dues les couches nombreuses de houille qui nous en présentent les débris.

Après cette première période, ces végétaux, si différens par leur forme et par leur taille de ceux qui vivent encore sur la terre, paraissent avoir disparu de la surface du globe, ou du moins les régions explorées par les savans n'en montrent plus de traces déposées régulièrement dans les formations évidemment plus récentes.

La seconde période est caractérisée par des formes végétales très-différentes, dont un petit nombre seulement est parvenu jusqu'à présent à notre connaissance : ce sont particulièrement des Fougères moins élevées que celles du terrain houiller et des Conifères d'une structure très-singulière.

Les végétaux qui croissaient sur la terre pendant la troisième période donnèrent aussi naissance à quelques dépôts de charbon fossile, qui sont souvent accompagnés d'impressions nombreuses de ces plantes. Les Fougères et, plus encore, la singulière famille des Cycadées y dominent à un tel point, que les espèces de cette dernière famille qu'on a pu y reconnaître sont déjà plus nombreuses que celles qui existent actuellement, et que ce petit groupe de végétaux, qui ne forme pas la deux-millième partie des plantes vivantes, constituait la moitié de la flore de cette époque.

La dernière période présente un ensemble de végétaux beaucoup moins différent de ce qui existe encore à la surface du globe dans les régions mêmes où ces plantes ont été déposées ; ainsi les mêmes familles et, le plus souvent, les mêmes genres qui habitent encore nos climats, se retrouvent à l'état fossile dans les terrains tertiaires de l'Europe ; mais, malgré l'analogie de cette végétation avec celle qui couvre encore notre pays, l'étude de ces fossiles n'est pas moins digne de fixer notre attention, et elle peut résoudre des questions d'un grand intérêt pour l'histoire des derniers changemens que la surface de notre globe a subis.

C'est pour les fossiles de cette époque que la comparaison la plus minutieuse avec les espèces vivantes devient nécessaire, pour déterminer s'il y a identité ou différence spécifique entre les espèces vivantes et fossiles, et décider si les plantes comme les animaux ont éprouvé de grands changemens spécifiques pendant les dernières révolutions auxquelles notre globe a été soumis, ou si la loi observée dans le règne animal ne s'applique pas au règne végétal.

On voit combien de problèmes intéressans pour l'histoire de la formation de l'écorce terrestre l'étude des débris végétaux de tous les âges peut faire naître, problèmes qu'elle peut quelquefois résoudre plus ou moins complètement.

La comparaison de ces changemens de la végétation avec ceux que le règne animal a subis aux mêmes époques, ne fournit pas des résultats moins curieux, et les conséquences qu'on peut en déduire, avec beaucoup de probabilité, sur l'état de notre planète et de son atmosphère durant ces périodes reculées, s'accordant avec tous les faits connus, et n'étant contredit par aucun d'eux, peuvent être admises comme faisant partie d'une théorie raisonnable de la formation de notre globe.

Mais si ces conséquences géologiques résultent de la comparaison de l'ensemble des végétaux qui couvraient la terre à diverses époques, les caractères de ces périodes de végétation dépendent eux-mêmes de la détermination exacte des débris, souvent incomplets et imparfaits, des végétaux qui se rencontrent à l'état fossile dans les couches for-

mées pendant ces périodes. La détermination botanique exacte de ces plantes est donc la base de tout l'édifice, et tous les résultats seraient faux ou incertains, si ces déterminations n'étaient point exactes, au moins pour le grand nombre. Avant de grouper les plantes par époques et par période, et de chercher à déduire quelques résultats géologiques de la succession de ces plantes, l'auteur a donc dû donner tous ses soins pour parvenir à la détermination la plus précise de ces fossiles. L'Histoire des Végétaux fossiles est donc divisée en deux parties : la première, Botanique, dans laquelle les plantes, de quelque époque de formation qu'elles soient, sont étudiées, déterminées et classées dans un ordre botanique, et rapportées autant que possible aux familles naturelles dont elles devaient faire partie; la seconde, Géologique, présentera des énumérations, par époques de formation, des végétaux qui auront été décrits dans la première partie et les conséquences générales qu'on peut déduire de leur mode de distribution et de dépôt dans ces formations, soit pour nous faire connaître l'état de la surface du globe à l'époque où ces végétaux vivaient, soit pour nous expliquer la manière dont paraissent s'être formées les couches qui en renferment les débris.

La partie botanique comprenant tous les faits de détail, les caractères distinctifs, en latin, des genres et des espèces, la description plus étendue et la discussion des affinités de toutes ces espèces, sera nécessairement la plus considérable. En effet, l'exactitude des déterminations exige des recherches nombreuses sur les végétaux vivans et des comparaisons minutieuses entre ces plantes et les espèces fossiles. L'auteur aurait pu ne présenter au public que les résultats de ces recherches et de ces comparaisons, et supprimer les détails des faits qui leur servent de base; mais il a préféré faire connaître les points de l'organisation des végétaux vivans qui sont nécessaires pour établir les rapports des plantes fossiles avec celles encore existantes, non-seulement afin que chacun fût à même d'apprécier la valeur des faits et des raisonnemens sur lesquels ces rapprochemens sont fondés, mais aussi pour fournir d'avance aux naturalistes qui ne s'occupent pas

exclusivement de botanique, des points de comparaison pour les fossiles nouveaux qu'ils pourront découvrir par la suite.

Une autre cause l'a obligé aussi à donner d'assez grands développemens à l'histoire des végétaux vivans des mêmes familles auxquelles appartiennent les espèces fossiles, c'est l'absence, dans les ouvrages de botanique, de la plupart des détails d'organisation qui doivent servir de base à la comparaison entre les végétaux fossiles et vivans. Les organes conservés à l'état fossile ne sont pas, en général, les mêmes que ceux qui servent à la classification des végétaux vivans; ces organes ont, par cette raison, été étudiés plus superficiellement, et des observations plus précises, accompagnées de figures, étaient nécessaires pour bien faire connaître leurs modifications de structure. L'auteur espère donc que toutes les personnes qui se livreront à l'étude des végétaux fossiles, apprécieront l'utilité des planches qu'il a consacrées à mieux faire connaître l'organisation des végétaux vivans.

Ces recherches, en fixant notre attention sur des parties des végétaux qui ont été examinées jusqu'à présent avec peu de soin, ne seront peut-être pas sans résultat pour l'anatomie comparée des plantes, ainsi que pour la physiologie et la classification naturelle de ces êtres.

L'anatomie comparée est devenue la base de la classification et de la physiologie des animaux, aussi bien que de la détermination des espèces fossiles. Il en sera de même pour le règne végétal; mais les difficultés que présente l'étude comparative des végétaux, lorsqu'on ne veut pas se borner à leur organisation extérieure, ne peuvent être bien senties qu'en réfléchissant que l'emploi de grossissemens plus ou moins considérables est toujours nécessaire pour observer la structure interne des végétaux, et en pensant aux soins et au temps qu'exigent de semblables recherches.

A cette difficulté inhérente au sujet, on doit ajouter l'absence, dans nos collections, de la plupart des matériaux nécessaires pour cette étude comparative de l'organisation intérieure des végétaux, et la peine qu'on éprouve à se procurer ceux qui proviennent des pays éloignés. Les échantillons conservés dans nos herbiers ne sont le plus

souvent que des fragmens de grands végétaux dont les tiges nous sont inconnues; cependant ces tiges, tantôt arborescentes, tantôt rampantes sous le sol ou au fond des eaux, présentent très-souvent dans leur organisation extérieure et intérieure des caractères importans pour la classification naturelle des végétaux, et encore plus pour la détermination des plantes fossiles; car ces parties, si rarement recueillies dans nos collections, sont peut-être les plus fréquentes à l'état fossile. Comment parvenir à la détermination des bois fossiles, si fréquens dans les terrains tertiaires et secondaires, et des grandes tiges renfermées dans les dépôts de houille, si nous ne pouvons les comparer aux bois des arbres dicotylédons de toutes les régions du globe et aux tiges des arbres monocotylédons de diverses familles?

Ces moyens de comparaison manquent presque complètement dans nos collections; et, pour parvenir à la détermination des fossiles, l'auteur cherche à réunir toutes les portions de végétaux vivans nécessaires pour ses travaux.

Il espère que ce Prospectus parviendra entre les mains de personnes qui, prenant intérêt à ces recherches, voudront bien les rendre moins imparfaites, en l'aidant par la communication d'échantillons, soit de plantes vivantes, soit de plantes fossiles, propres à rendre son ouvrage plus complet et plus exact. Confiant dans la bienveillance qu'on lui a témoignée jusqu'à présent, et espérant qu'elle ne fera que s'accroître en voyant la publication de son ouvrage déjà commencée, l'auteur se permettra de terminer ce Prospectus en appelant l'attention des naturalistes et des voyageurs sur les objets, soit vivans, soit fossiles, qu'il serait le plus important de recueillir, et qu'il désirerait particulièrement se procurer pour compléter son travail.

Parmi les végétaux vivans, il serait essentiel de réunir les parties qui peuvent servir, par leur comparaison avec les végétaux fossiles, à déterminer ces derniers, telles sont les tiges des arbres exotiques, et particulièrement des arbres monocotylédons, tels que Palmiers, Dracæna, Pandanus, Yucca, etc.; des portions de tiges ou de grosses branches d'arbres dicotylédons; les tiges rampantes, souterraines ou submergées de beaucoup de plantes vivaces; les fruits et les graines du

plus grand nombre possible de plantes exotiques; enfin des échantillons secs des plantes des familles les plus fréquentes à l'état fossile, telles que les plantes marines, les Fougères, les Lycopodes, les Prêles, les Cycadées, les Conifères, etc. (1).

Les végétaux fossiles que l'auteur désirerait surtout se procurer doivent être propres à compléter nos connaissances sur ce sujet : tous ceux qui proviennent de contrées éloignées, quelle que soit leur nature, seraient très-intéressans sous ce rapport. Ainsi tout échantillon bien conservé, venant d'un autre pays que la France, les Iles Britanniques, l'Allemagne ou l'Italie, sera important, ne fut-ce que par la localité dont il provient; et plus cette localité sera éloignée, plus elle appartiendra à des régions différentes par leur climat de celles dont nous connaissons déjà les fossiles, et plus ces échantillons auront d'intérêt, en nous fournissant les moyens de généraliser les conséquences que nous avons pu tirer de l'étude des fossiles de nos climats, sur la nature de la végétation de la terre aux diverses époques géologiques de sa formation.

Mais, parmi les fossiles végétaux que l'Europe renferme, il en est encore beaucoup, sans aucun doute, qui nous sont inconnus ou que nous ne connaissons qu'imparfaitement; ainsi tous les végétaux fossiles des terrains compris entre le dépôt houiller et les formations tertiaires méritent d'être recherchés avec la plus grande attention, et ces fossiles sont encore trop peu connus pour qu'on puisse craindre de recueillir inutilement des objets vulgaires et peu importans pour la science.

Les terrains houillers, malgré la connaissance plus étendue qu'on possède de leurs fossiles, renferment encore certainement beaucoup d'espèces nouvelles dont la réunion servirait à compléter la flore remarquable de cette époque; mais ce n'est pas seulement pour rendre

(1) Il est très-important que les portions de tiges et les graines portent un nom exact de genre et d'espèce, ou que ces échantillons soient accompagnés d'un rameau avec des feuilles et des fleurs ou des fruits, qui permettent de déterminer l'espèce dont ils proviennent; il faudrait que les échantillons de tiges eussent de 6 pouces à 1 ou 2 pieds de long, et que leur écorce fût bien intacte.

plus complète l'énumération des espèces de cette époque qu'on doit s'appliquer à réunir les nombreuses empreintes végétales de ce terrain, mais aussi pour perfectionner la connaissance que nous avons des formes singulières des grands végétaux qui s'y trouvent; ainsi déterminer le mode de terminaison inférieure et supérieure des grandes tiges de Calamites, de Sigillaires et de Lépidodendrons que contient ce terrain, observer leur mode de ramification, l'origine des rameaux et des feuilles qu'elles portaient, sont des problèmes en partie non résolus et pour la solution desquels on doit réunir tous les échantillons qui peuvent tendre à les éclaircir.

La forme et la disposition des fructifications de la plupart de ces plantes nous sont ou complètement inconnues, ou ne nous sont, du moins, connues que très-imparfaitement; tout échantillon de ce terrain, renfermant des plantes avec leurs fructifications, ou même des graines isolées, peut donc ajouter beaucoup à nos connaissances, enfin tous les échantillons dans un très-bon état de conservation, tels que les feuilles de Fougères bien entières, et dont les contours et les nervures sont bien nets, les tiges dont l'écorce charbonneuse et les cicatrices extérieures sont bien intactes, contribueront à rendre plus précise la détermination des espèces de cette flore.

Les végétaux fossiles des terrains tertiaires, malgré l'analogie frappante qu'ils présentent avec les espèces encore existantes, méritent d'être étudiés avec soin, pour s'assurer s'il n'y a qu'une simple analogie, ou s'il y a identité entre les espèces fossiles et vivantes. Pour arriver à ce résultat intéressant, il est nécessaire de recueillir tous les échantillons bien conservés de végétaux fossiles de ces formations, et particulièrement les fruits, graines et fleurs, dont les parties sont assez distinctes pour qu'on puisse espérer de les déterminer, ainsi que les feuilles dont les contours sont bien entiers et la distribution des nervures bien nette.

Les terrains les plus récens ne sont point sous ce rapport les moins intéressans, et on ne doit pas négliger toutes les portions déterminables de végétaux, telles que graines, fruits, tiges avec leur écorce, etc., qu'on peut rencontrer dans les tourbières, leur examen pouvant résoudre

des questions importantes sur l'époque et le mode de formation de ces dépôts.

L'auteur espère que l'intérêt qu'a paru inspirer à la plupart des savans les recherches dont il s'occupe, engagera les personnes qui posséderaient des échantillons, soit de végétaux fossiles, soit de portions de plantes vivantes, propres à compléter et à perfectionner son travail, à les lui communiquer; il s'est toujours fait une règle de citer dans son ouvrage les naturalistes auxquels il a dû les échantillons qui ont servi à ses observations, et il continuera à témoigner sa reconnaissance aux savans qui voudront bien lui faire de semblables communications, en indiquant ainsi l'origine des morceaux sur lesquels ses recherches ont été fondées (1).

CONDITIONS DE LA SOUSCRIPTION.

L'Histoire des Végétaux fossiles formera deux volumes in-4°, grand papier. Elle paraîtra par livraison de quinze planches gravées ou lithographiées et de cinq à six feuilles de texte.

Les livraisons se succéderont régulièrement à deux ou trois mois d'intervalle.

Prix de chaque livraison : 13 francs.

ON S'INSCRIT, SANS RIEN PAYER D'AVANCE,

A Paris, chez M. CROCHARD, Libraire, Éditeur des Annales des Sciences Naturelles, rue du Cloître-Saint-Benoît, n. 16.

A Bruxelles, au Dépôt de la Librairie médicale française, Marché aux Poulets.

(1) M. Adolphe Brongniart prie les personnes qui auraient l'intention de lui faire part de quelques échantillons de leurs collections, soit pour enrichir sa propre collection, soit en simple communication, de vouloir bien, avant de lui adresser ces objets, lui écrire pour lui faire connaître la nature de ces échantillons, afin qu'il puisse juger s'il possède déjà des choses sem-

ON SOUSCRIT AUSSI :

A Montpellier, chez JEVALLE, GABON ;
A Strasbourg, LEVRAULT ;
A Berlin, HIRSCHWALD ;
A Dublin, HODGES et SMITH ;
A Édimbourg, T. CLARCK, MACLACHLAN et STEWART ;
A Genève, BARBEZAT et Comp. ;
A Lausanne, DOY ;
A Leipsik, BOSSANGE père, LÉOPOLD VOSS, L. MICHELSEN ;
A Londres, J.-B. BAILLIÈRE, TREUTTEL et WURTZ, DULAU et Compagnie ;
A Milan, DUMOLARD et Fils ;
A Moscou, GAUTHIER ;
A Padoue, ZABECCARI ;
A Palerme, CH. BEUF, PEDONE, MUTORI ;
A Pétersbourg, BELLIZARD et Comp. ;
A Philadelphie, CAREY et LÉA ;
A Turin, Joseph BOCCA, PIC ;
A Varsovie, GLUCKSBERG ;
A Wilna, Théoph. GLUCKSBERG.

N. B. Les livraisons 1, 2, 3 et 4 sont en en vente ; la 5e paraîtra dans le courant de janvier 1830.

blables, et pour éviter des frais de transport inutiles. Lorsqu'on pourra joindre une esquisse même grossière de ces objets dans la lettre, il sera plus facile d'apprécier leur importance et leur nouveauté. — Les lettres et caisses doivent être adressées à M. ADOLPHE BRONGNIART, *rue Saint-Dominique*, n° 71, *à Paris*.

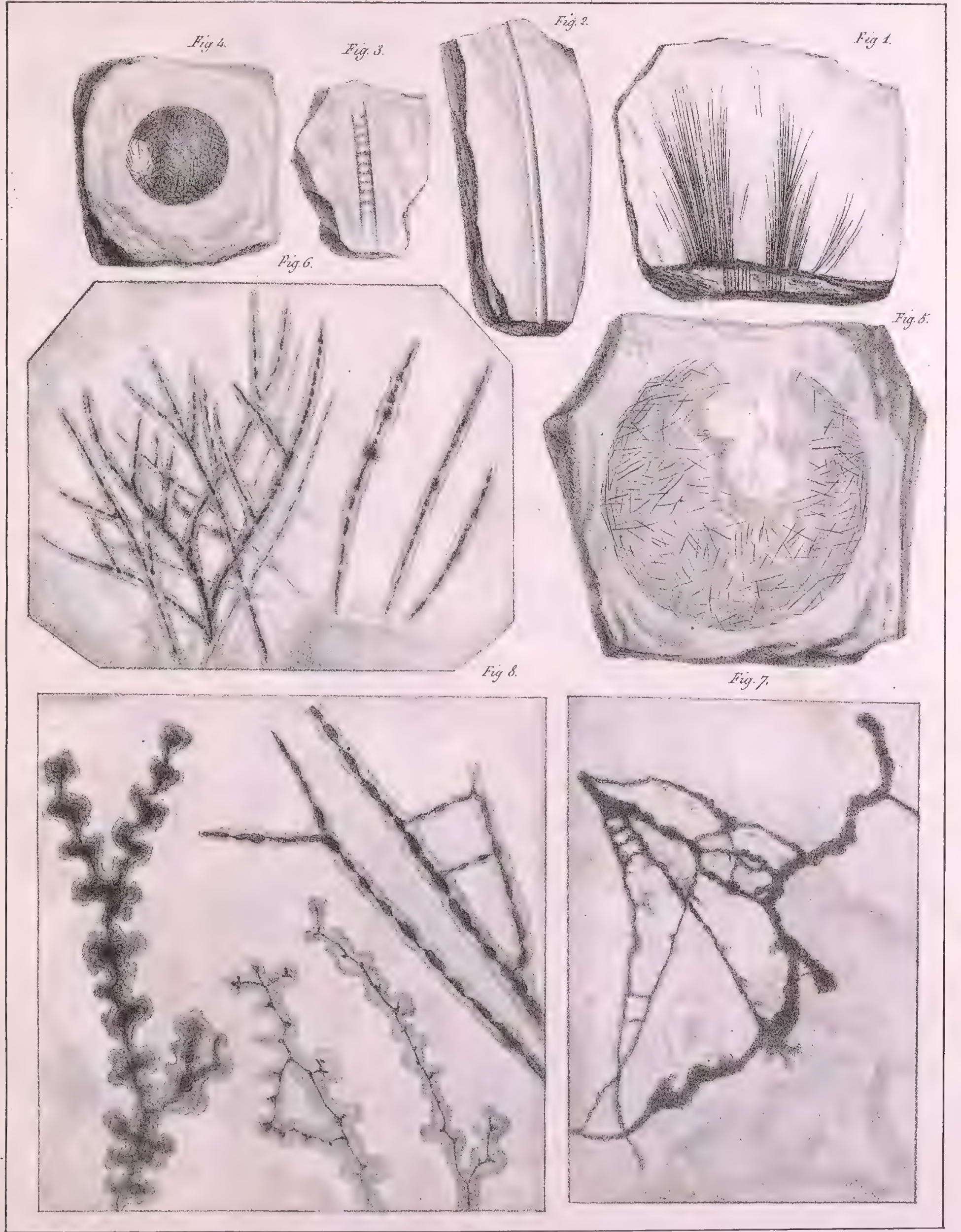
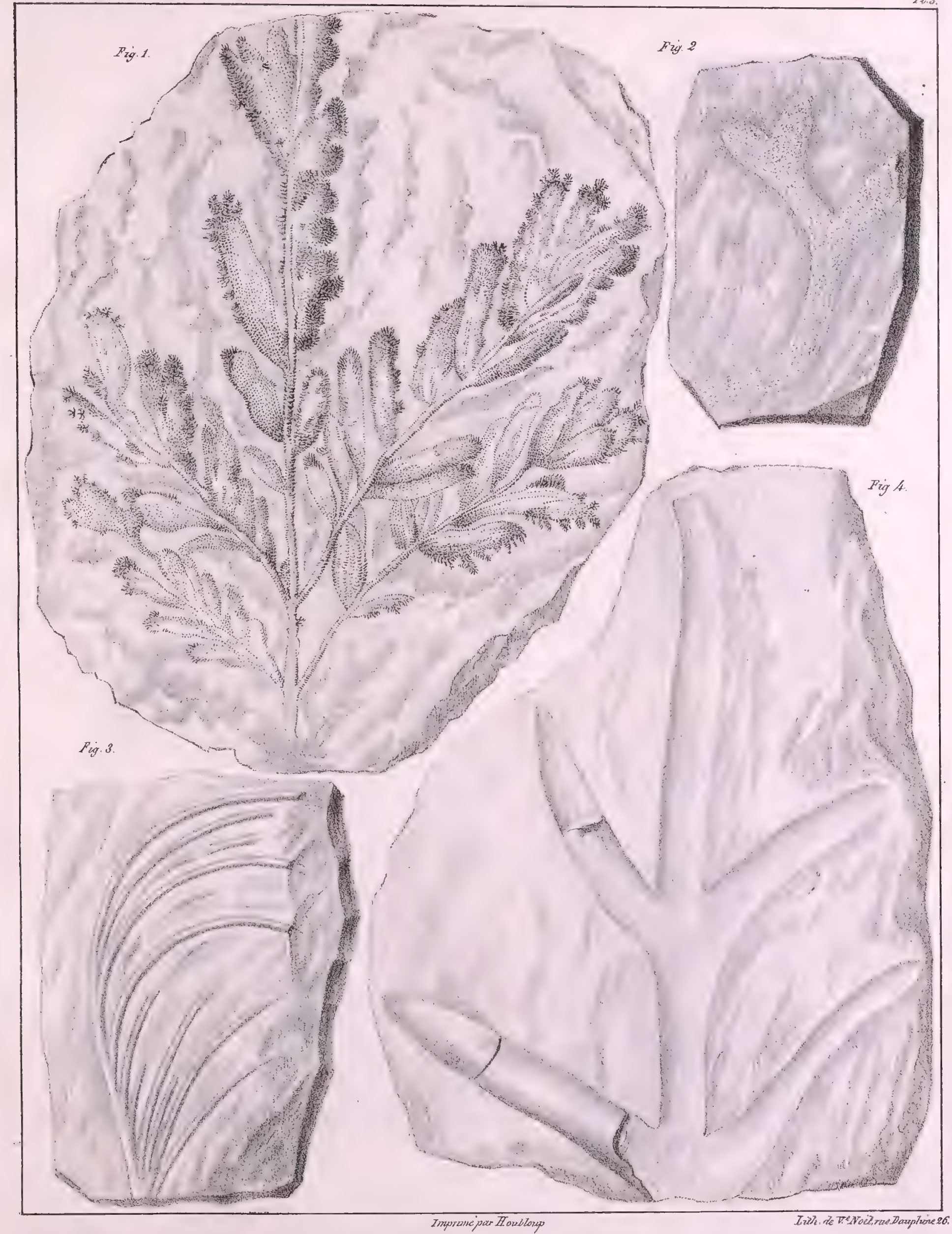


Fig. 1-3. Confervites fasciculata, Fig. 4,5. Confervites ægagropiloides,
Fig. 6,7,8. infiltrations Confervoïdes des Agates mousseuses



Imprimé par Houbloup
Lithog. de Mme V. Noël, r. Dauphine, 26

Fig. 1-5. Fucoides Strictus, Fig. 6, 7 Fucoides orbignianus.
Fig. 8-19 Fucoides Brardii, Fig. 20, 21 Fucoides Lyngbianus.
Fig. 22, 23 Fucoides nilsonianus, Fig. 24 Fucoides Septentrionalis.



Imprimé par Houbloup
Lith. de Ve Noël, rue Dauphine 26.

Fig. 1. Fucoides Sternbergii. Fig. 2. Fucoides furcatus.
Fig. 3. Fucoides circinatus. fig. 4. Fucoides cylindricus.

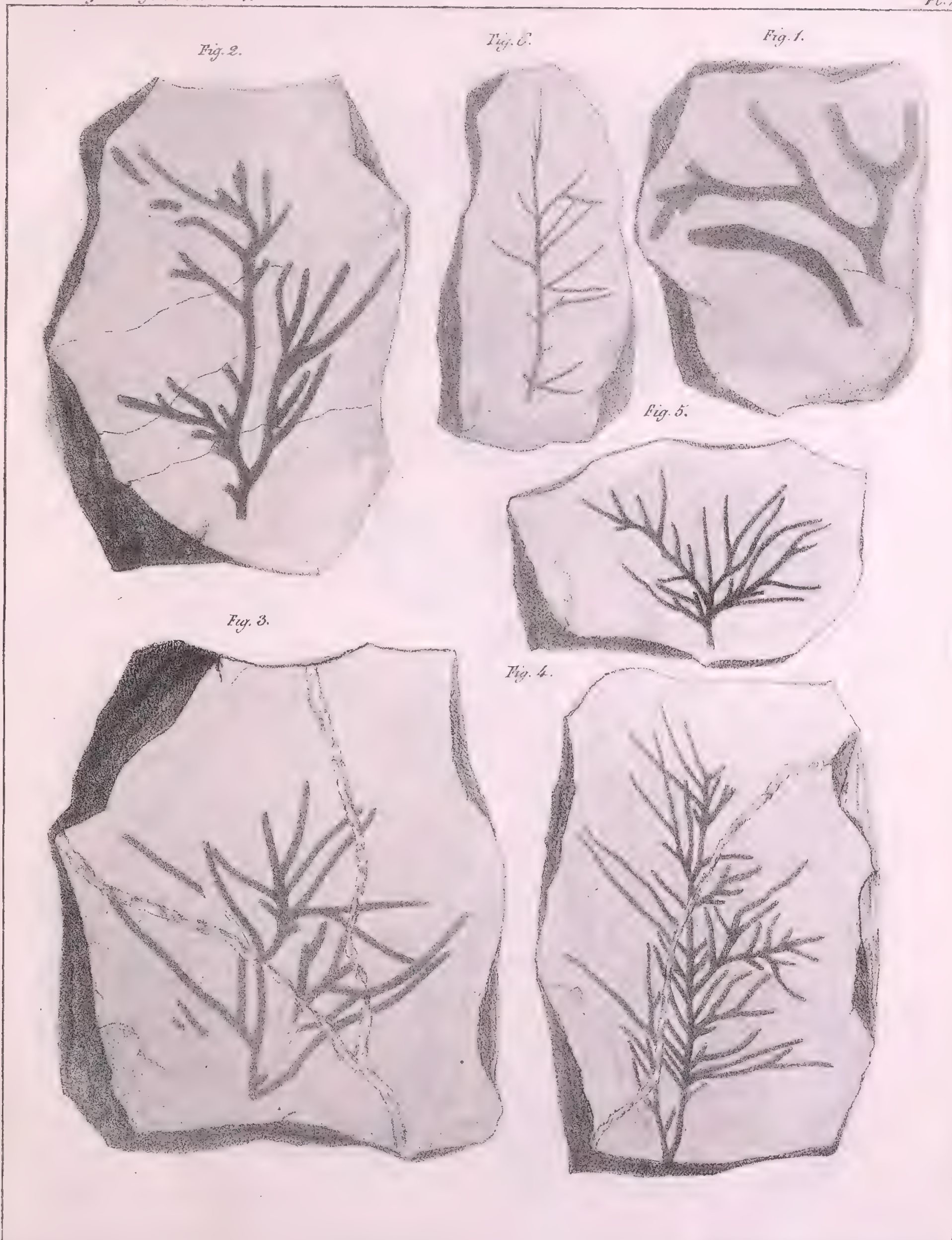


Fig. 1. Fucoides antiquus Fig. 2-6. Fucoides Targionii.



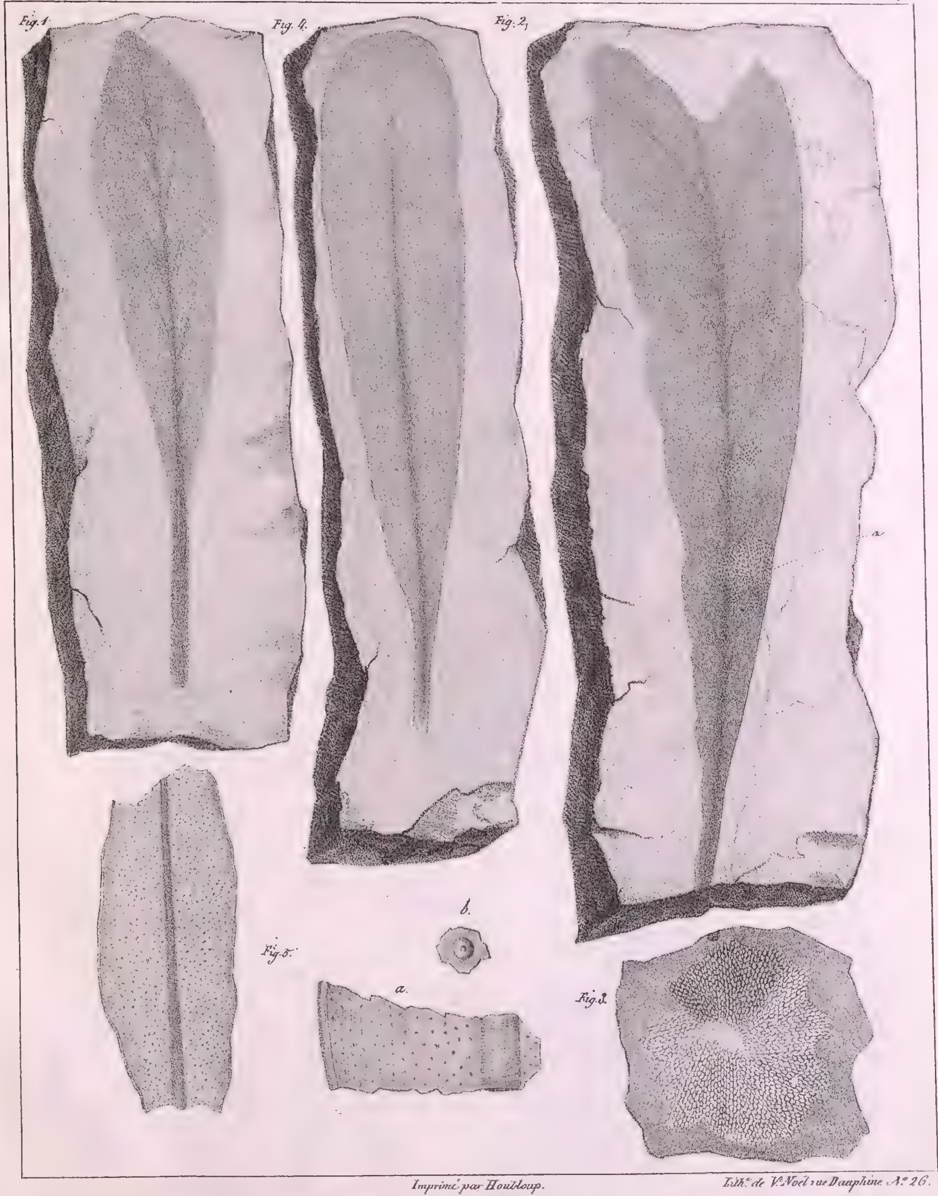
Ad. Brong. del. Atelier de Guerin. Imprimé par Houbloup. Lith. de Vve Noël, rue Dauphine N.26.

Fig. 1 Fucoides furcatus, Fig. 2 Fucoides recurvus, Fig. 3.4. Fucoides æqualis, Fig. 5. Fucoides difformis, Fig. 6-8. Fucoides imbricatus, Fig. 9.10. Fucoides multifidus.



Lith. de V. Noël rue Dauphine N° 26

Fig. 1, 2. Fucoides encoelioides. Fig. 3, 4. Fucoides Stockii. Fig. 5, 6. Fucoides Agardhianus.
Fig. 7, 8. Fucoides Serra. Fig. 9 – 12. Fucoides dentatus.



Imprimé par Houbloup.

Lith. de V. Noël rue Dauphine N.° 26.

Fig. 1-3. Fucoides Bertrandi, Fig. 4. Fucoides spathulatus, Fig. 5. Fucoides punctulatus (?).



Imprimé par Honbloup Lith. de M. F. Noël, r. Dauphine N.° 26.

Fig. 1. Fucoides turbinatus, Fig. 2. Fucoides Lamourouxii, Fig. 3. Fucoides gazolanus, Fig. 4. Fucoides obtusus, Fig. 5. Fucoides flabellaris, Fig. 6. Fucoides discophorus.

Ad. Brong. del. atelier de Guérin. Lith.e de M.e V.e Noël, rue dauphine N.° 26.

Fig. 1. Fucoides digitatus. Fig. 2. Fucoides Selaginoides, Fig. 3, Fucoides Lycopodioides.



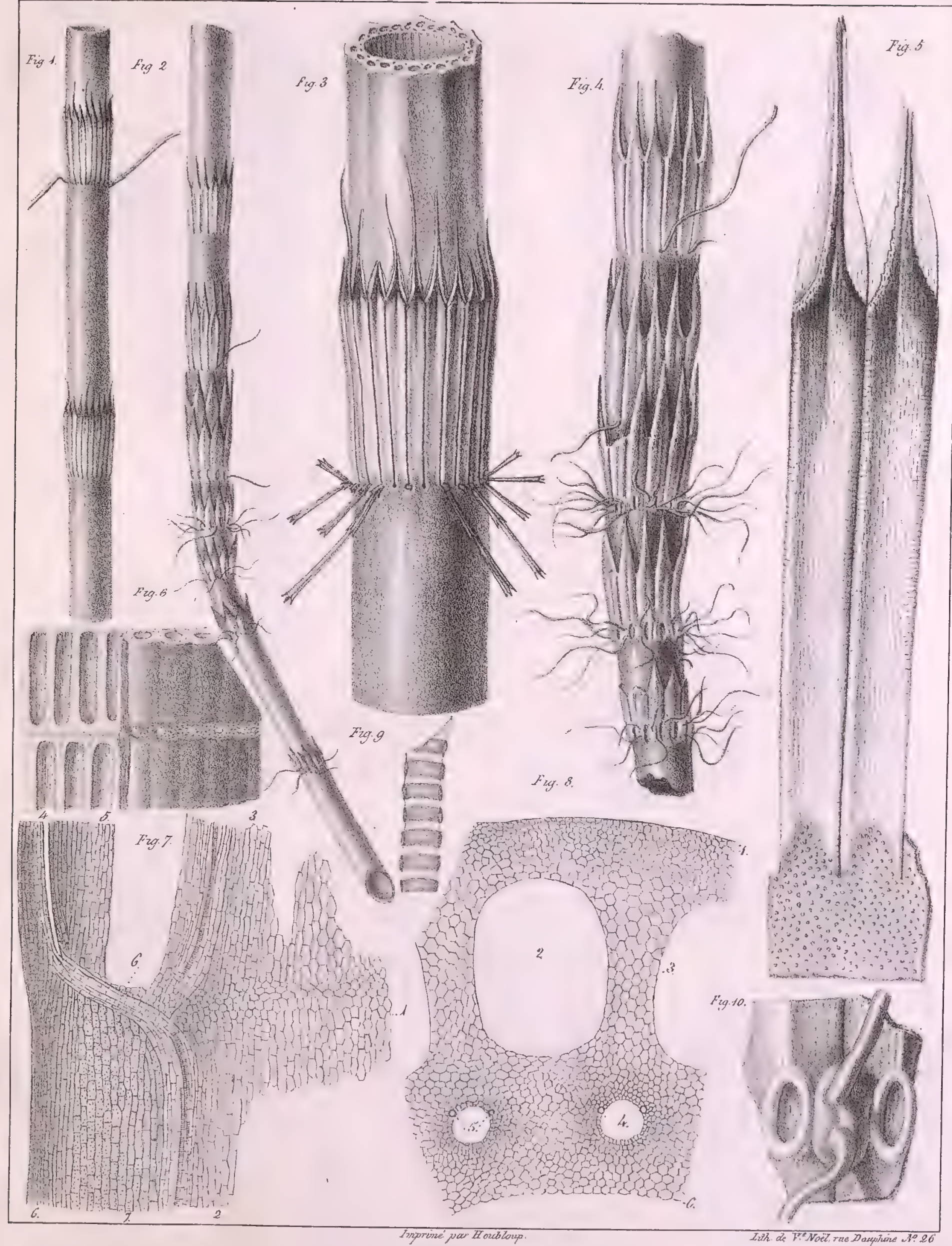
Meunier del. — Imprimé par Houbloup. — Litho. de M. V. Noel r. Dauphine, 26.

Fig. 1, 2. Fucoïdes hypnoïdes Fig. 3, 4. Confervites thoreæformis, Fig 5. Fucoïdes selaginoïdes.



Meunier del. Imprimé par Houbloup. Litho. de M. V. Noël, r. Dauphine, 26

Fig. 1, 2. Muscites Tournalii. Fig. 3, 4. Hypnum riparium. Fig. 5-7. Muscites squamatus.
Fig. 8. rameau de Sphagnum compactum Fig. 9. rameau de Juniperus phœnicea.



Imprimé par Houbloup. Lith. de Vve Noël, rue Dauphine No 26

Anatomie de L'Equisetum fluviatile.

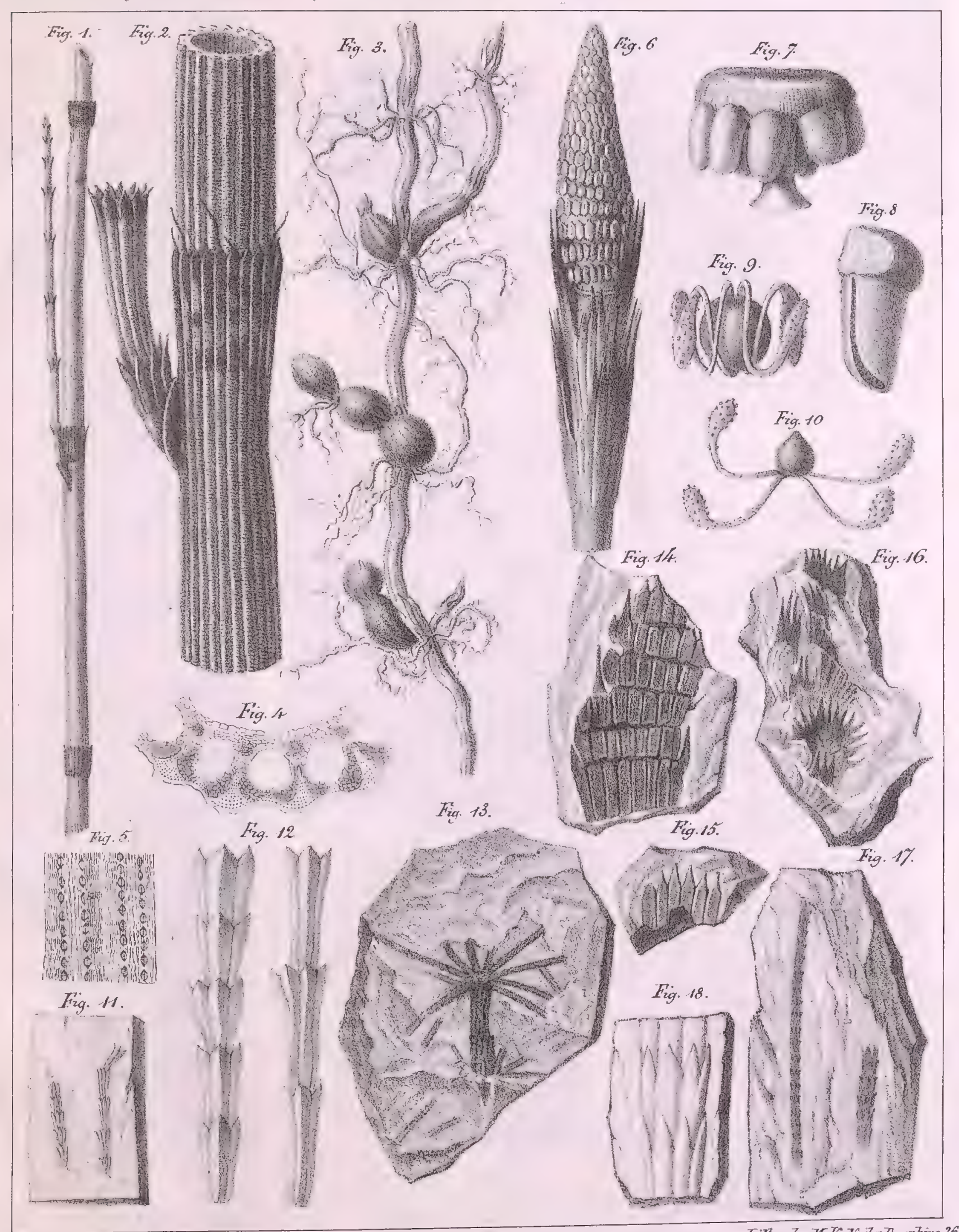
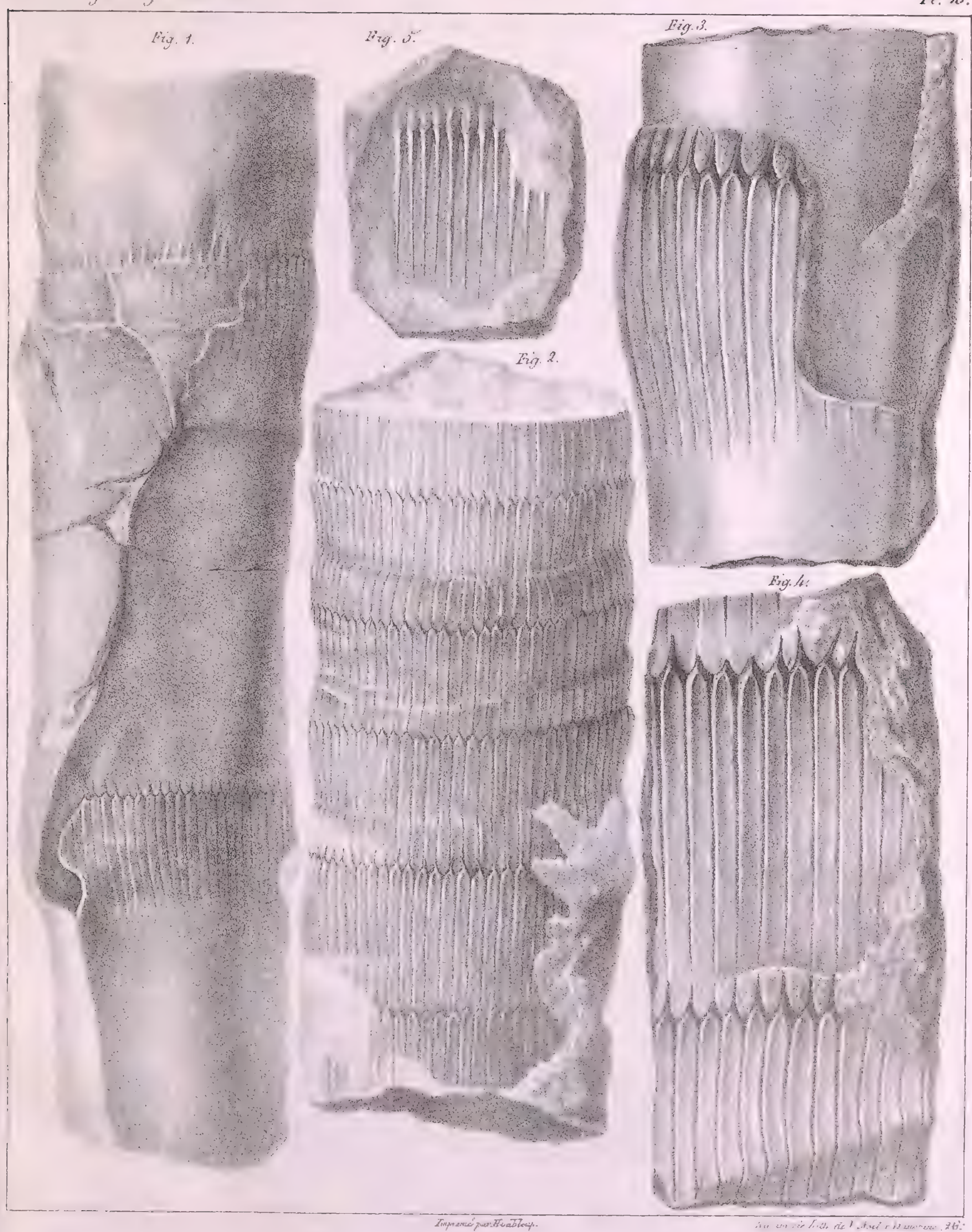
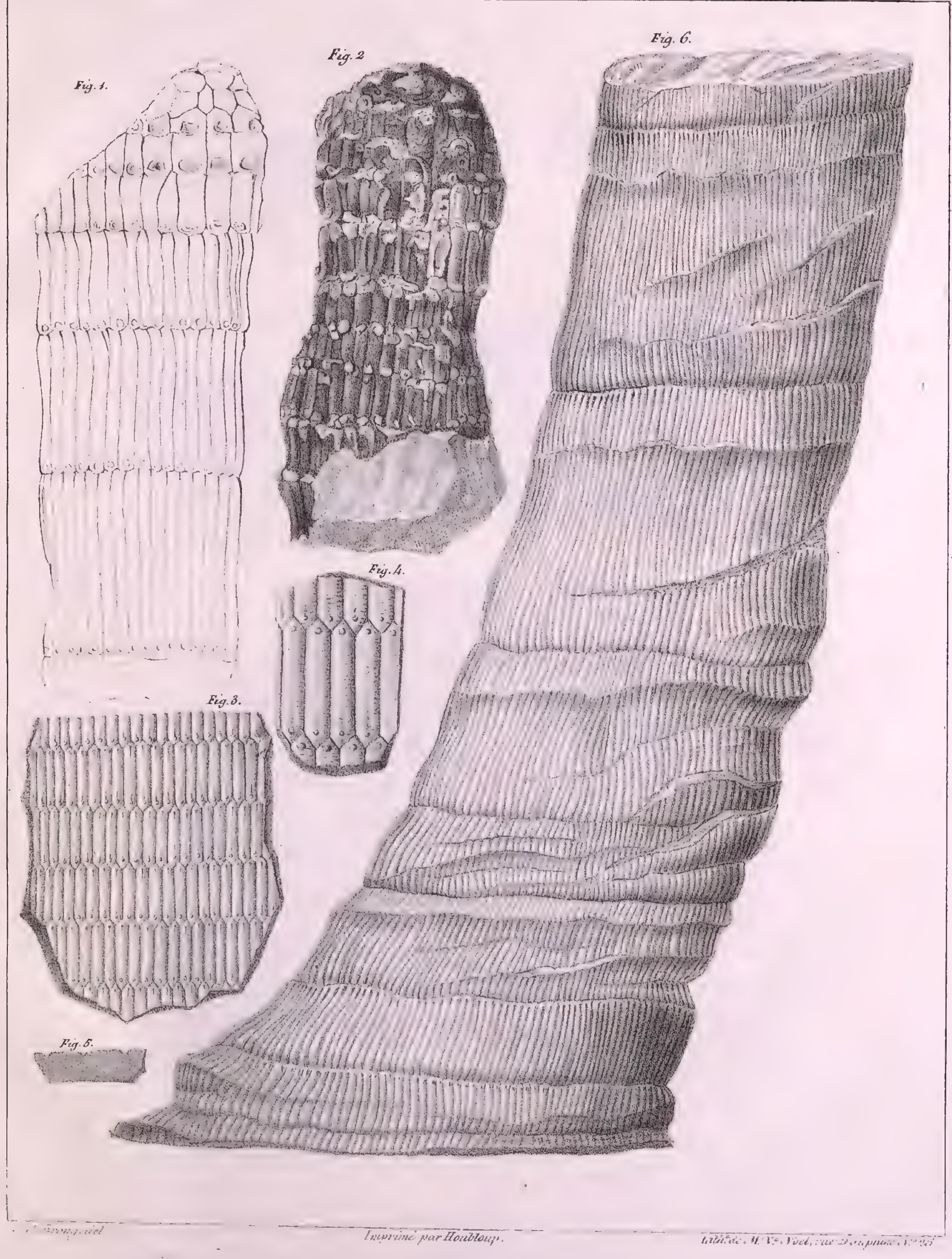


Fig. 1_10. Anatomie des Equisetum vivant.
Fig 11, 12. Equisetum brachyodon, Fig. 13. Equisetum Meriani. Fig. 14_16. Equisetum infundibuliforme, Fig. 17, 18. Equisetum dubium.



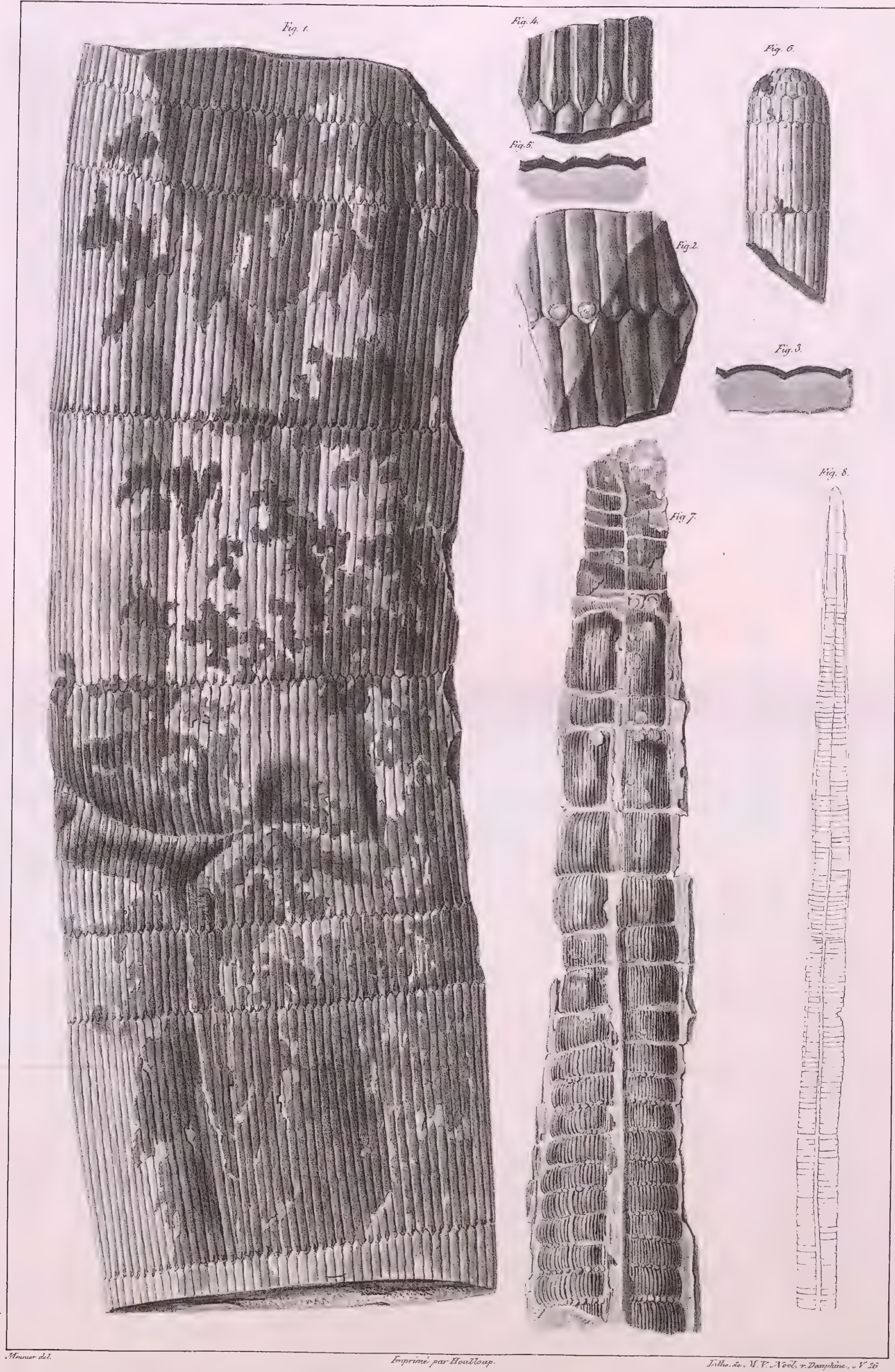
Imprimé par Hocbloep.

Equisetum columnare



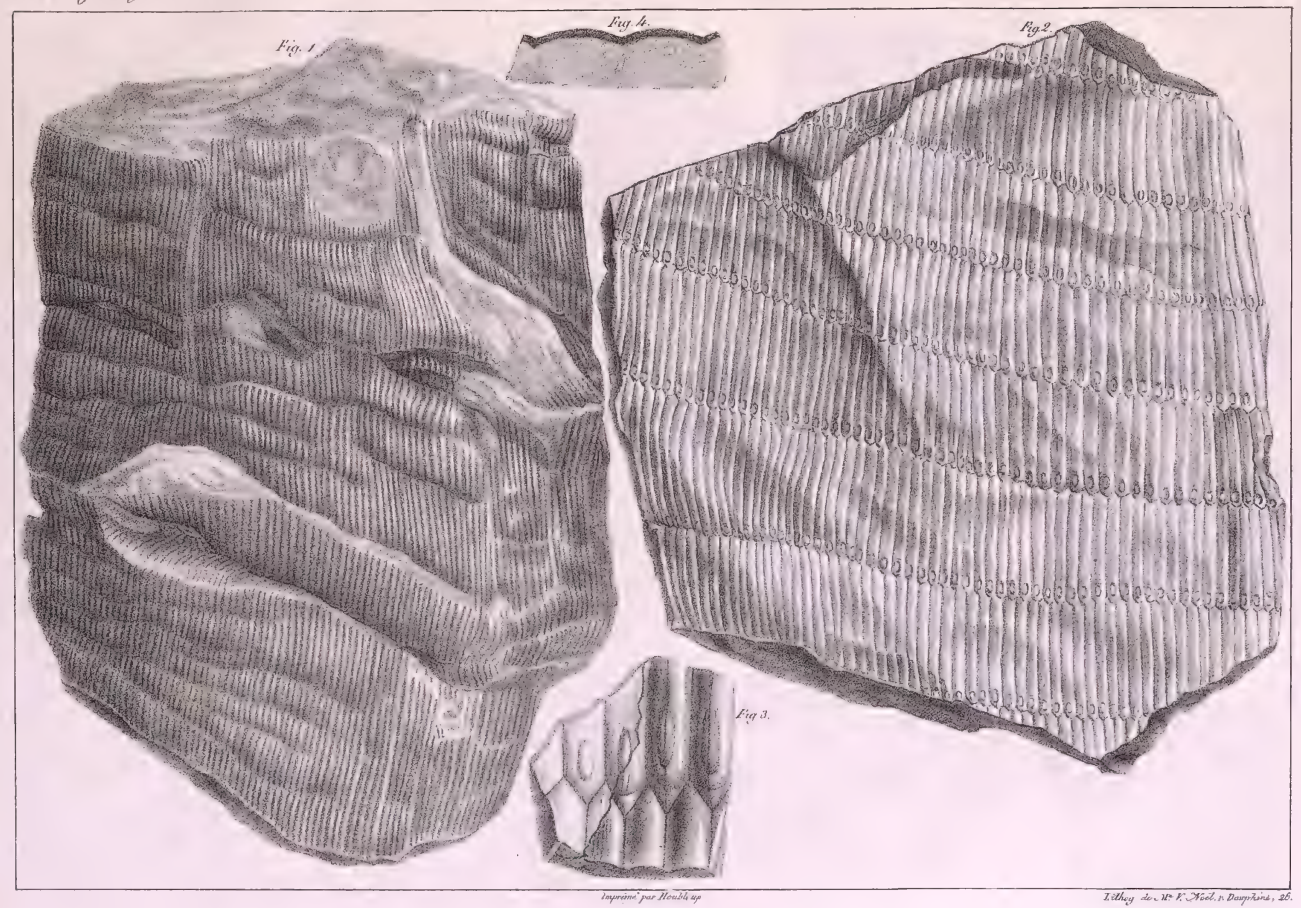
Imprimé par Houbloup.

Fig. 1–5. Calamites decoratus. Fig. 6. Calamites Suckowii.



Meunier del. Imprimé par Houbloup. Litho. de M. V. Noël, r. Dauphine, N° 26

Fig. 1. 6. Calamites Suckowii. Fig. 7. 8. Calamites approximatus.



Imprimé par Houbloup
Lithog. de Mᵉ V. Noël, r. Dauphine, 26.

Calamites Suckowii.

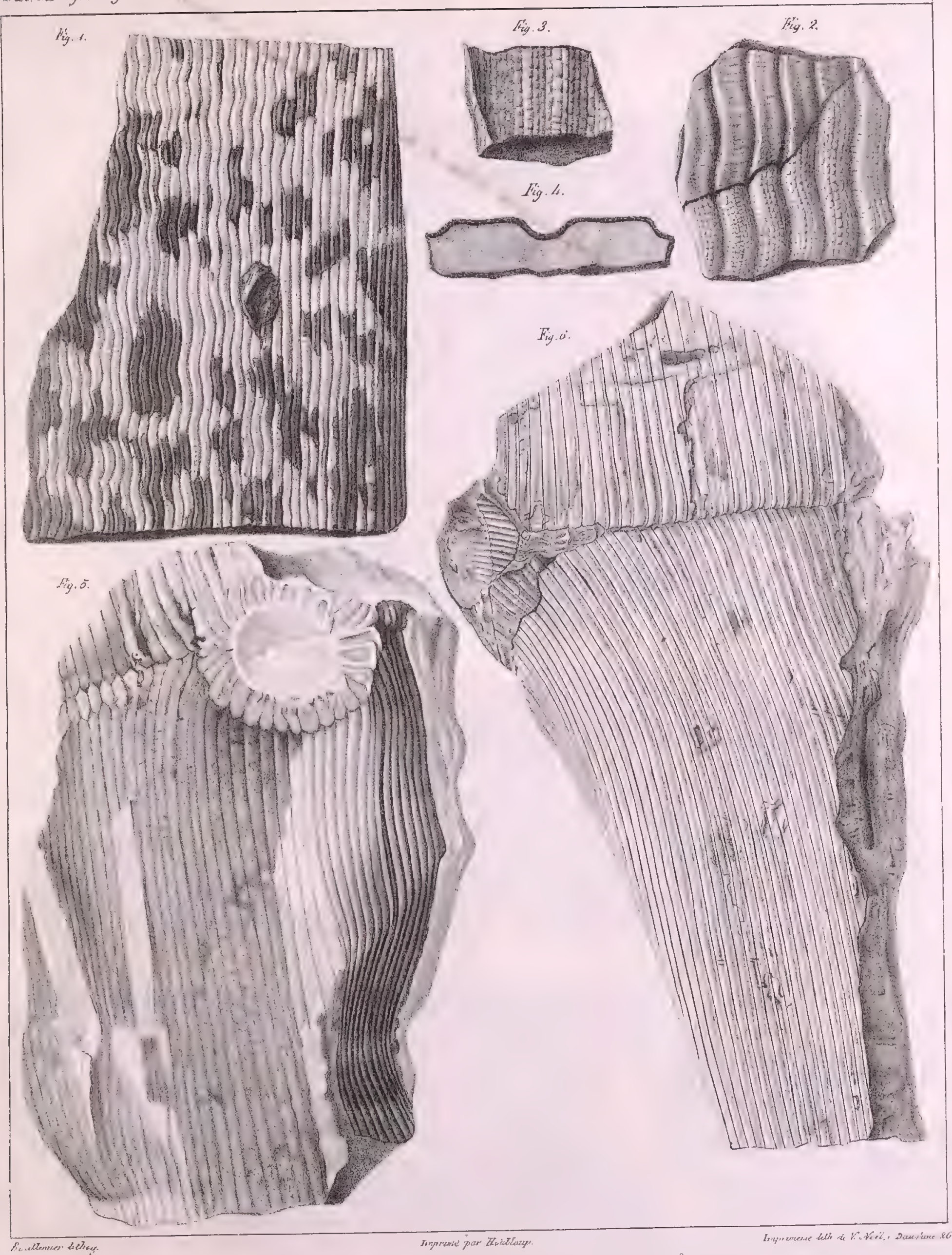
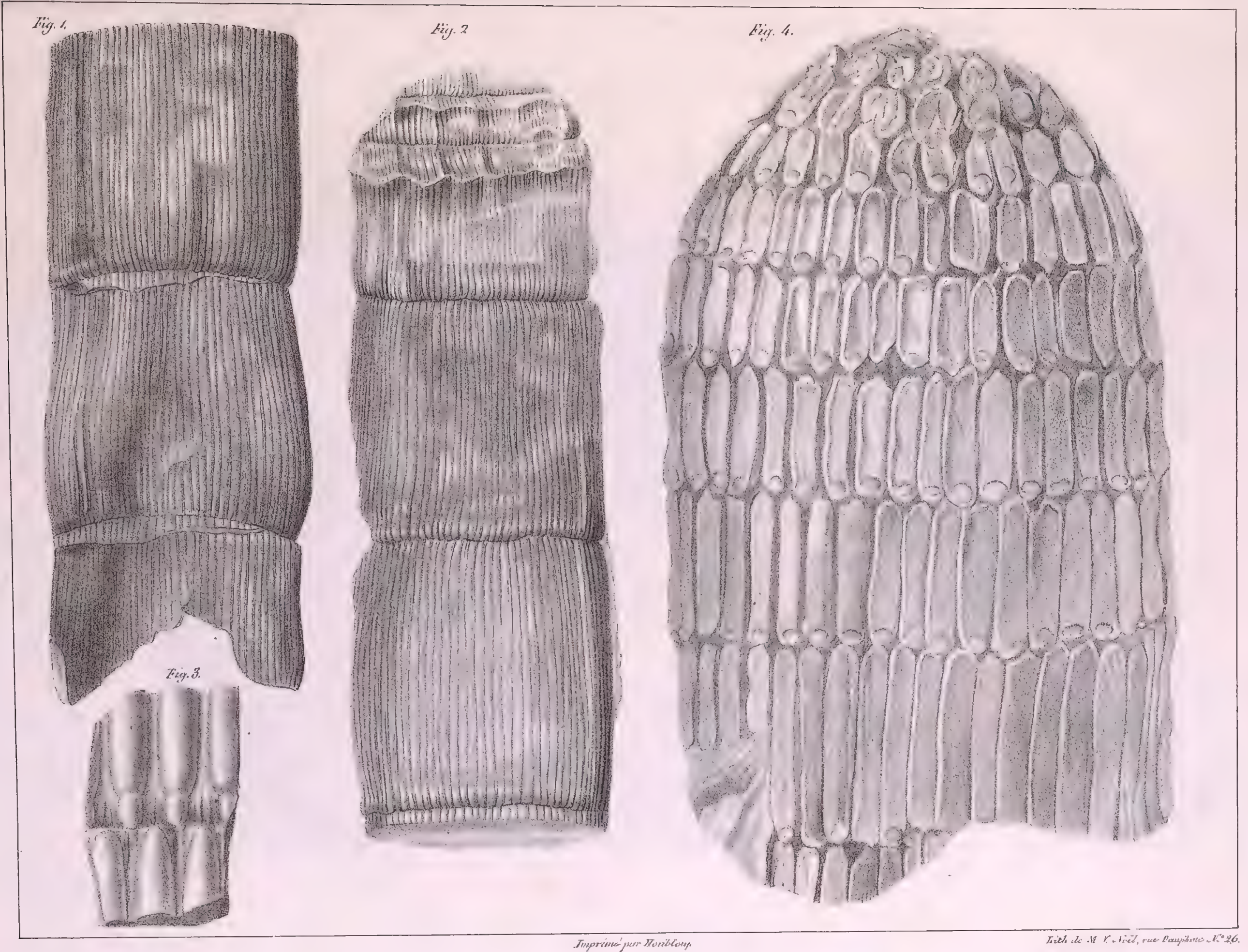


Fig. 1_4. Calamites undulatus, Fig. 5_6. Calamites ramosus.



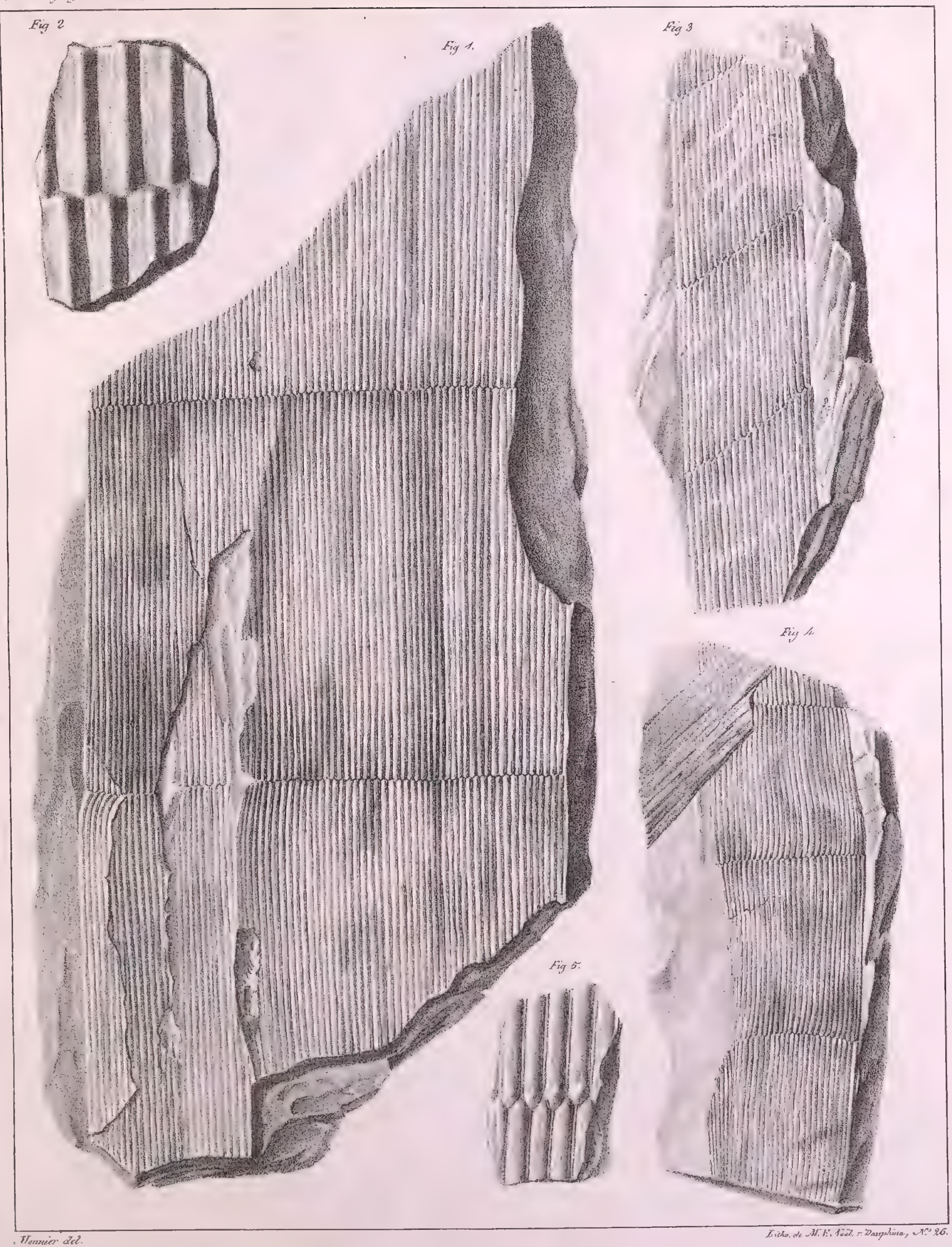
Imprimé par Houbloup
Lith. de M. V. Noël, rue Dauphine N° 26.

Fig. 1-3. Calamites dubius. Fig. 4. Calamites Steinhaueri.



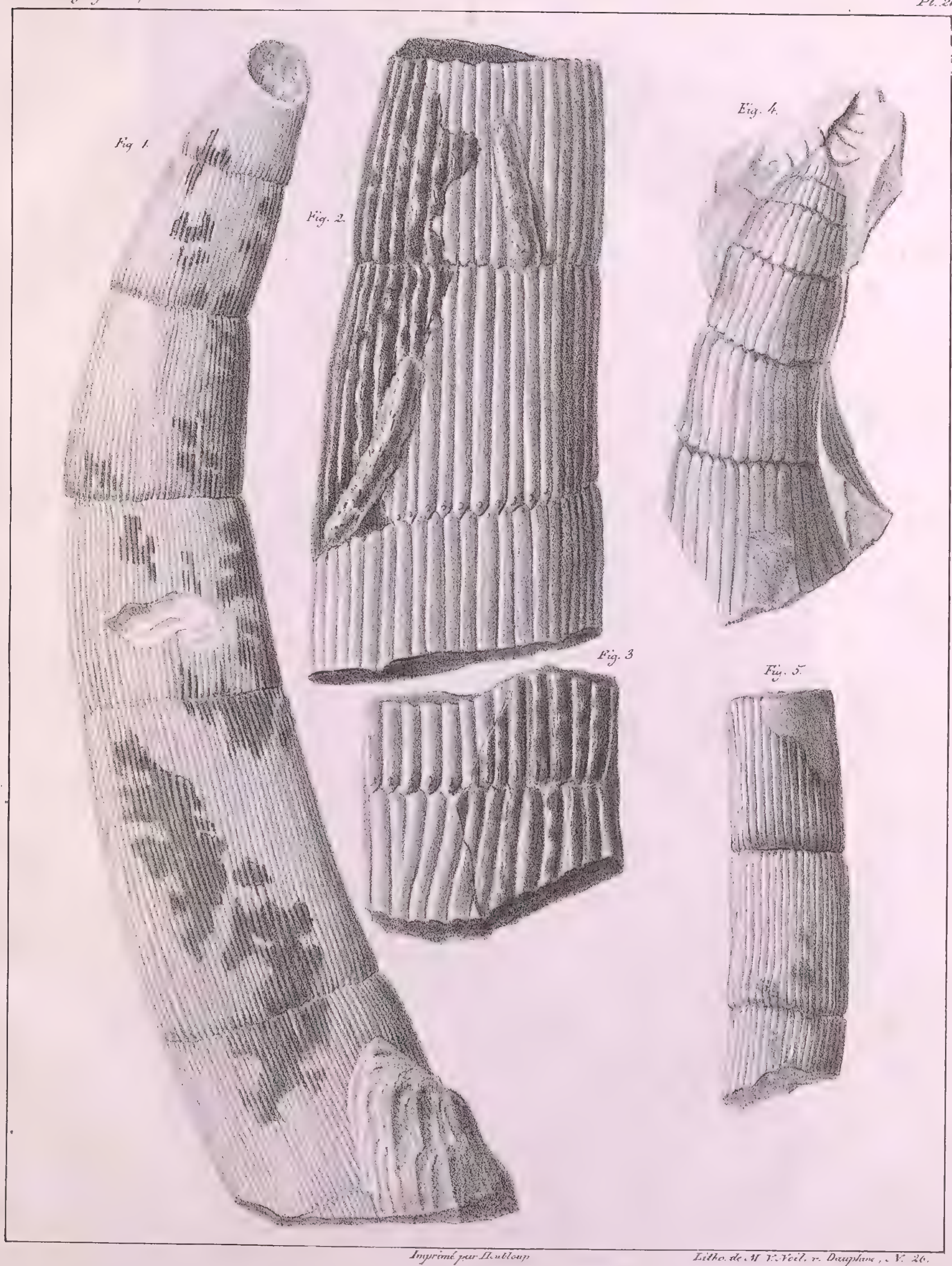
Meunier del. Litho. de M. V. Noël r. Dauphine 26.

Calamites cruciatus.



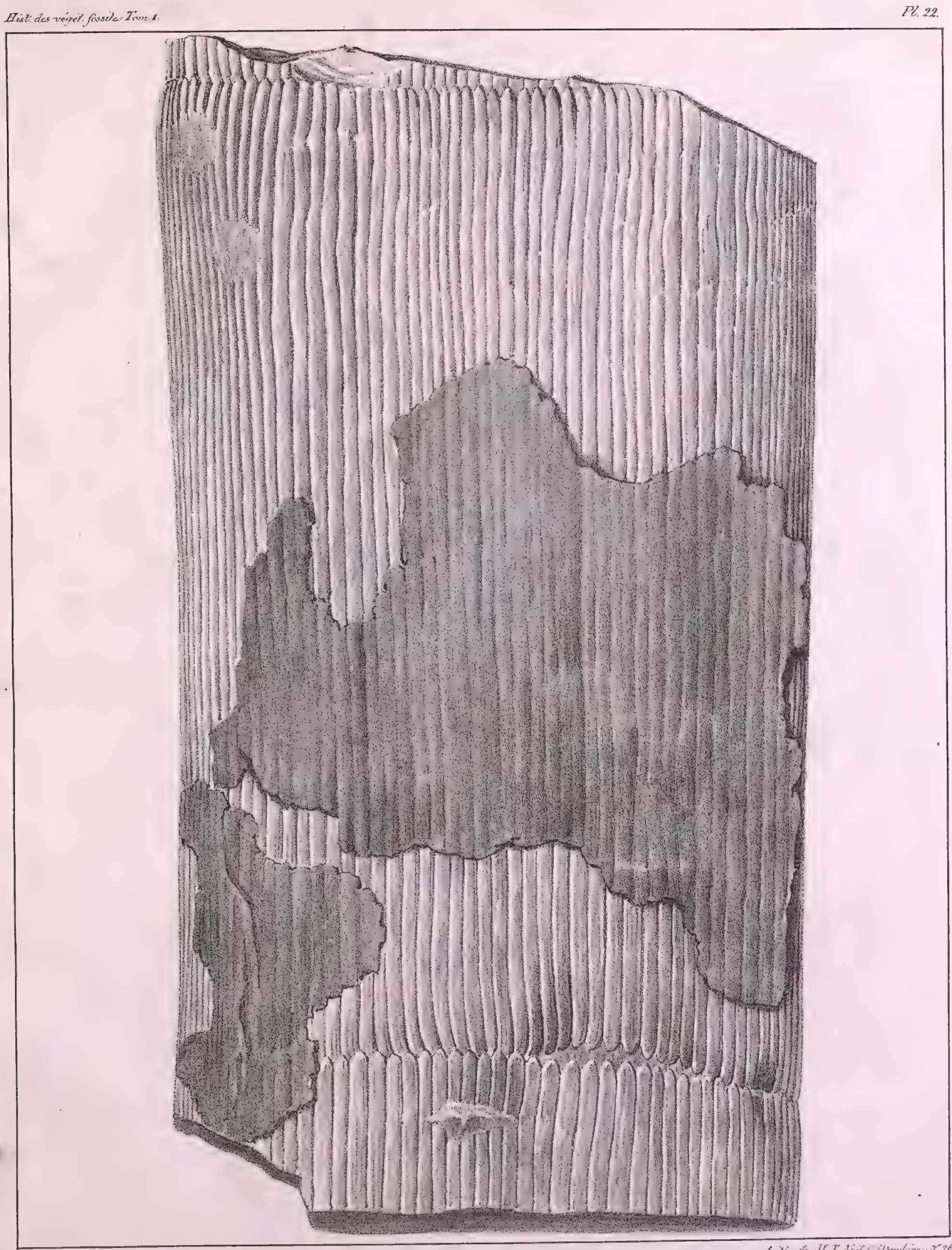
Hennier del. Litho. de M. F. Noël, r. Dauphine, N° 26.

Calamites Cistii C.



Imprimé par Dubloup
Litho. de M. V. Noël, r. Dauphine, N. 26.

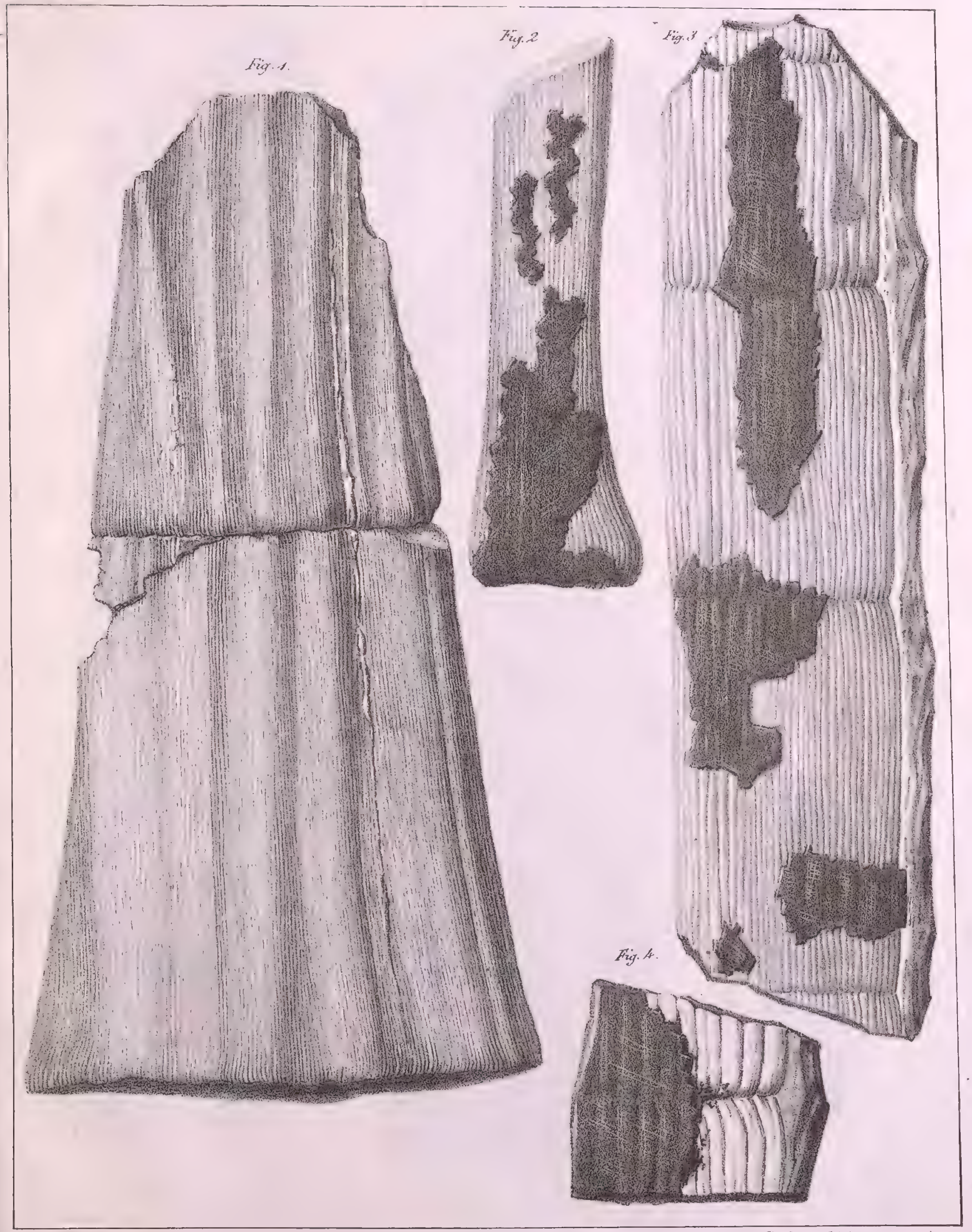
Calamites cannæformis.



Meunier del.

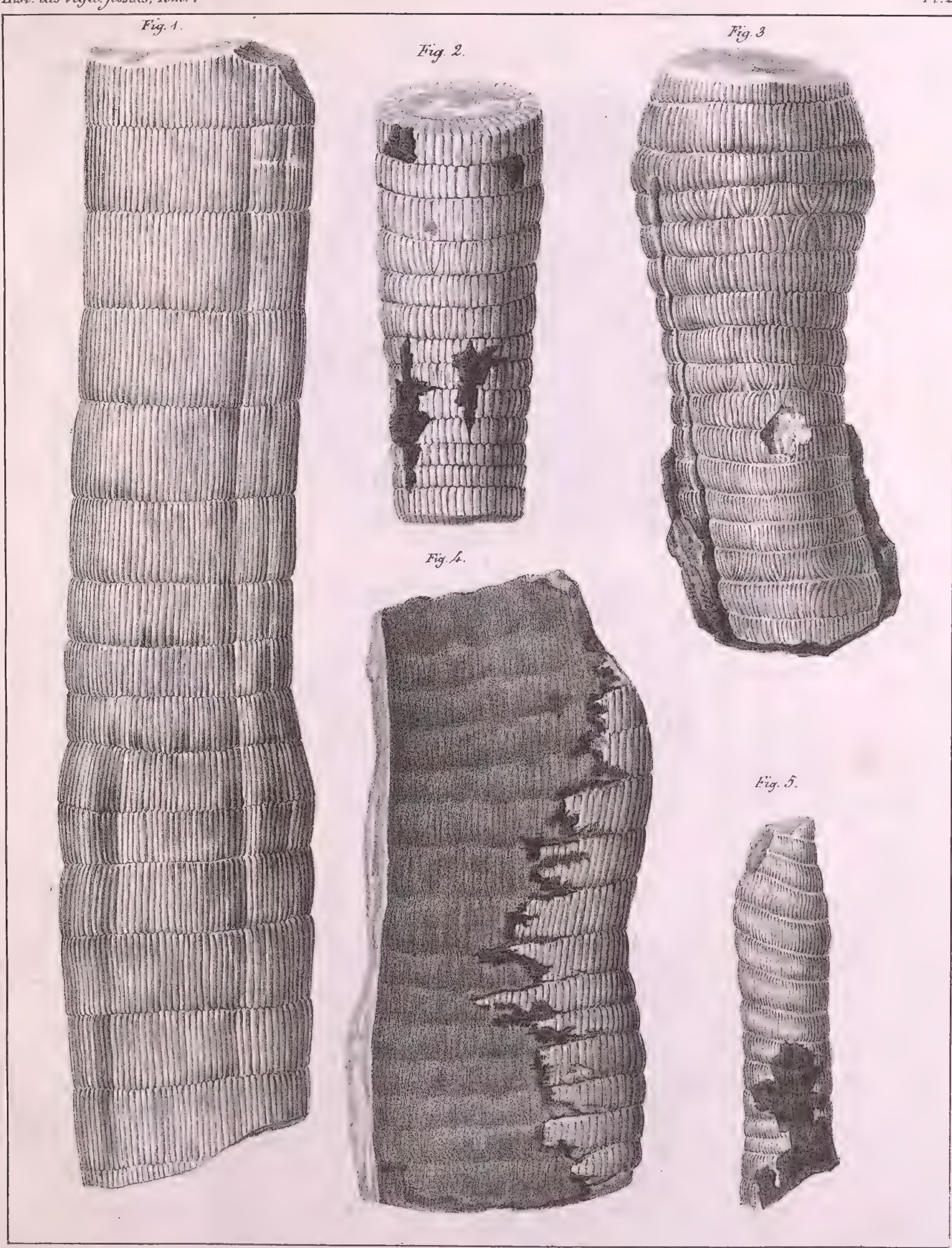
Lith. de M. V. Noël, r. Dauphine N. 26

Calamites pachyderma B.



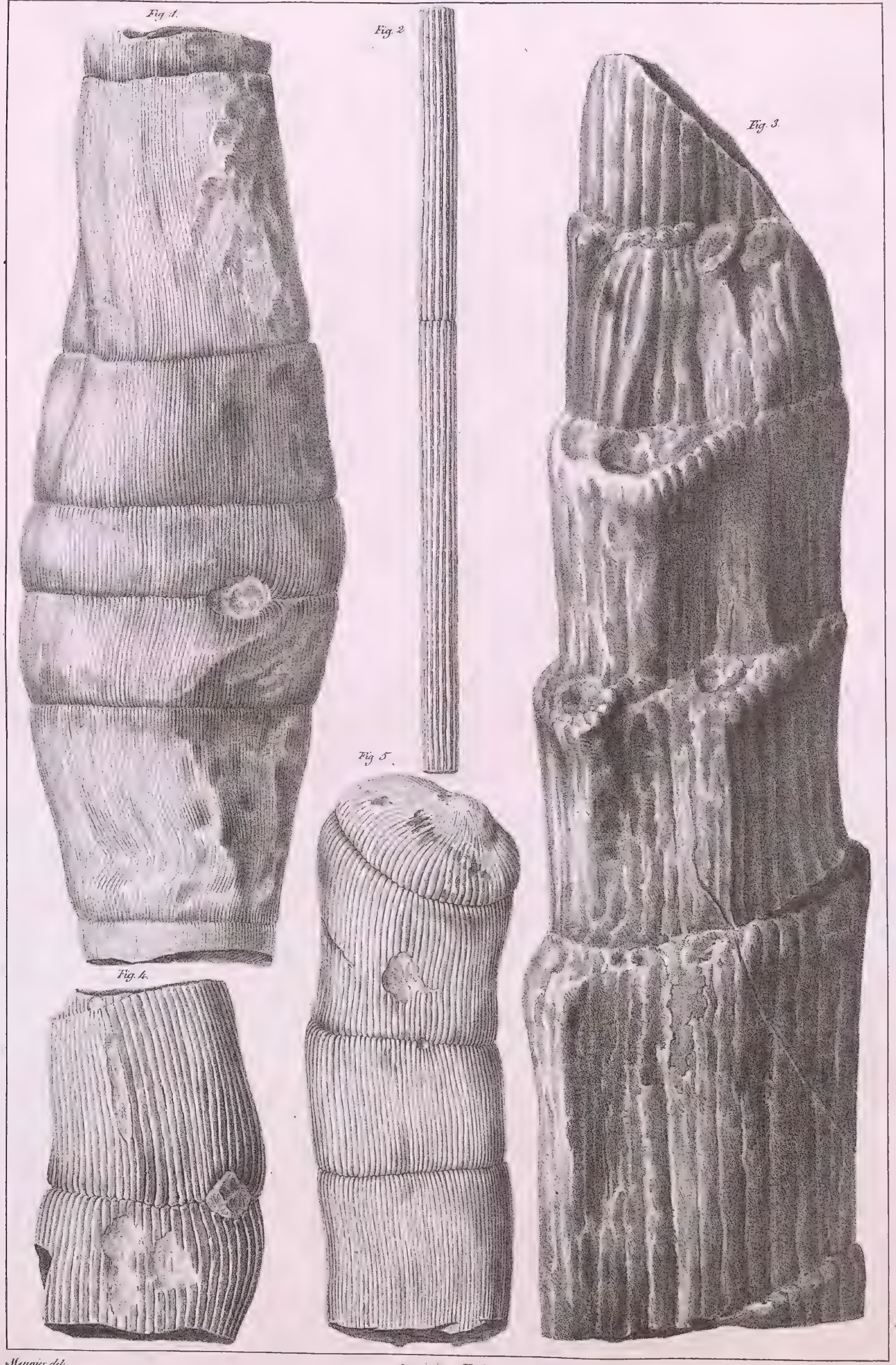
Litho. de M V. Noël, r. Dauphine, 26

Fig. 1. Calamites arenaceus Fig. 2_4 Calamites nodosus.



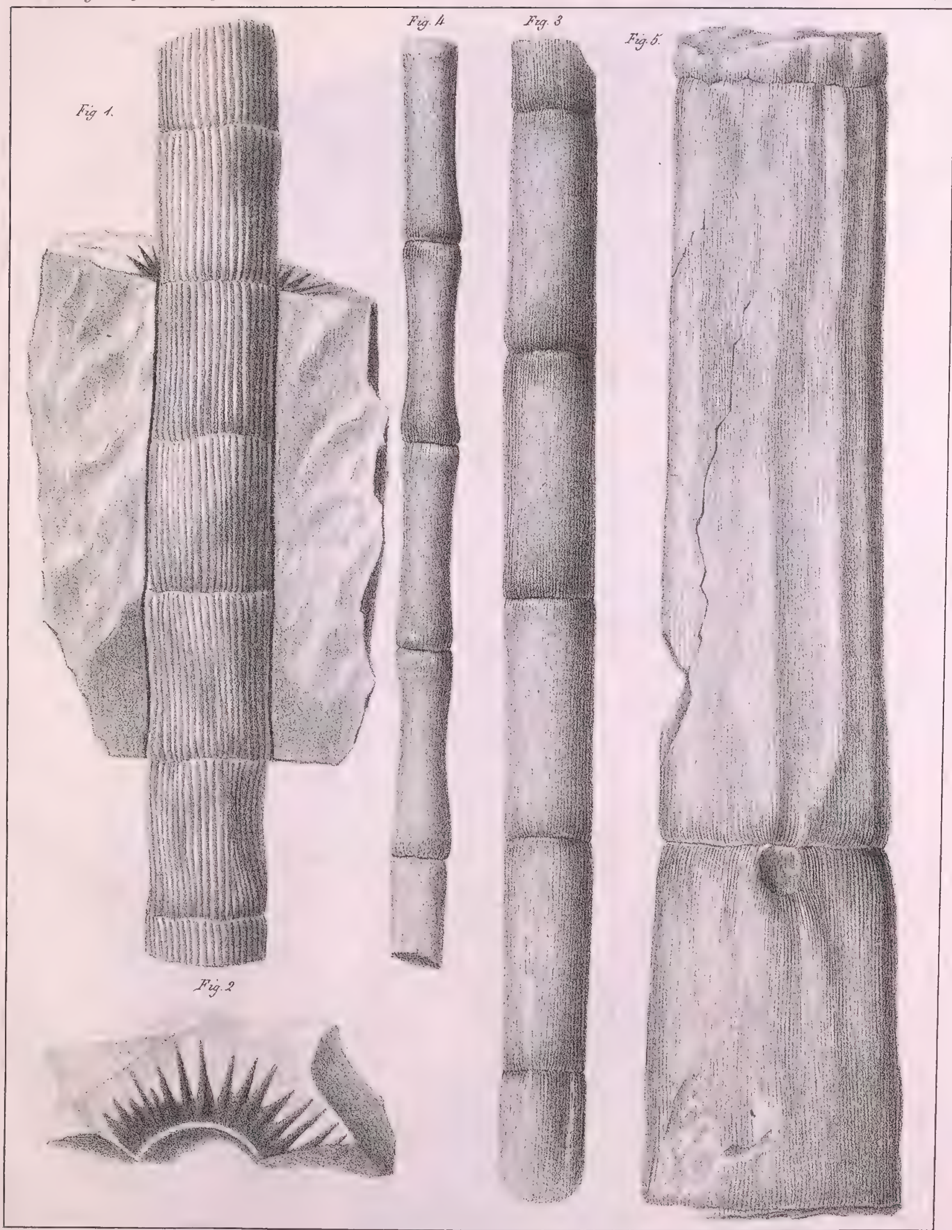
Meunier del. Imprimé par Houbloup Litho. de M. V. Noël, r. Dauphine, 26

Calamites approximatus.



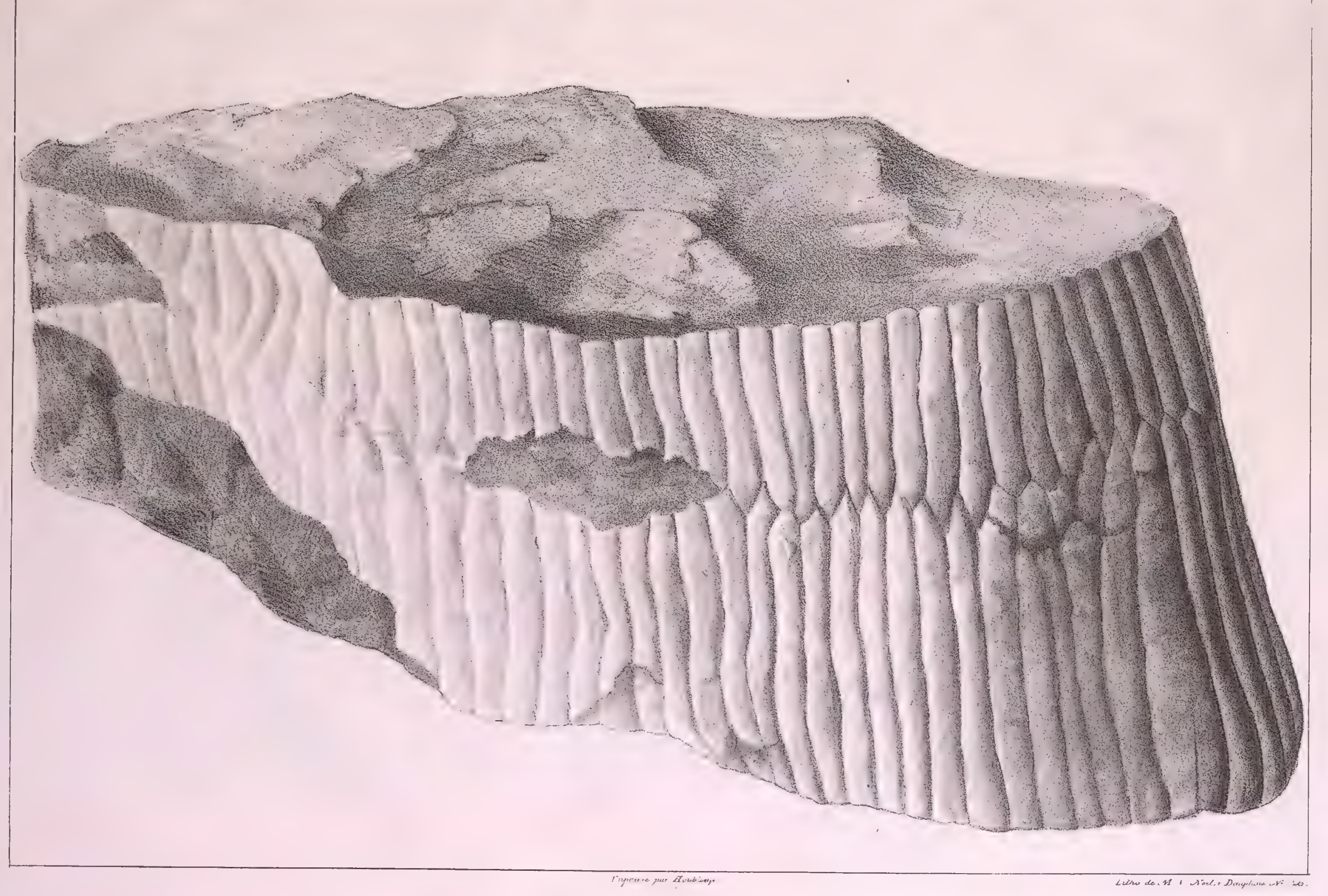
Meunier del. Imprimé par Benard. Litho. de M. V. Noël, r. Dauphine, N 26

Fig. 1 Calamites arenaceus, Fig. 2. Calamites remotus, Fig. 3 Calamites Voltzii, Fig. 4-5 Calamites Mougeotii.



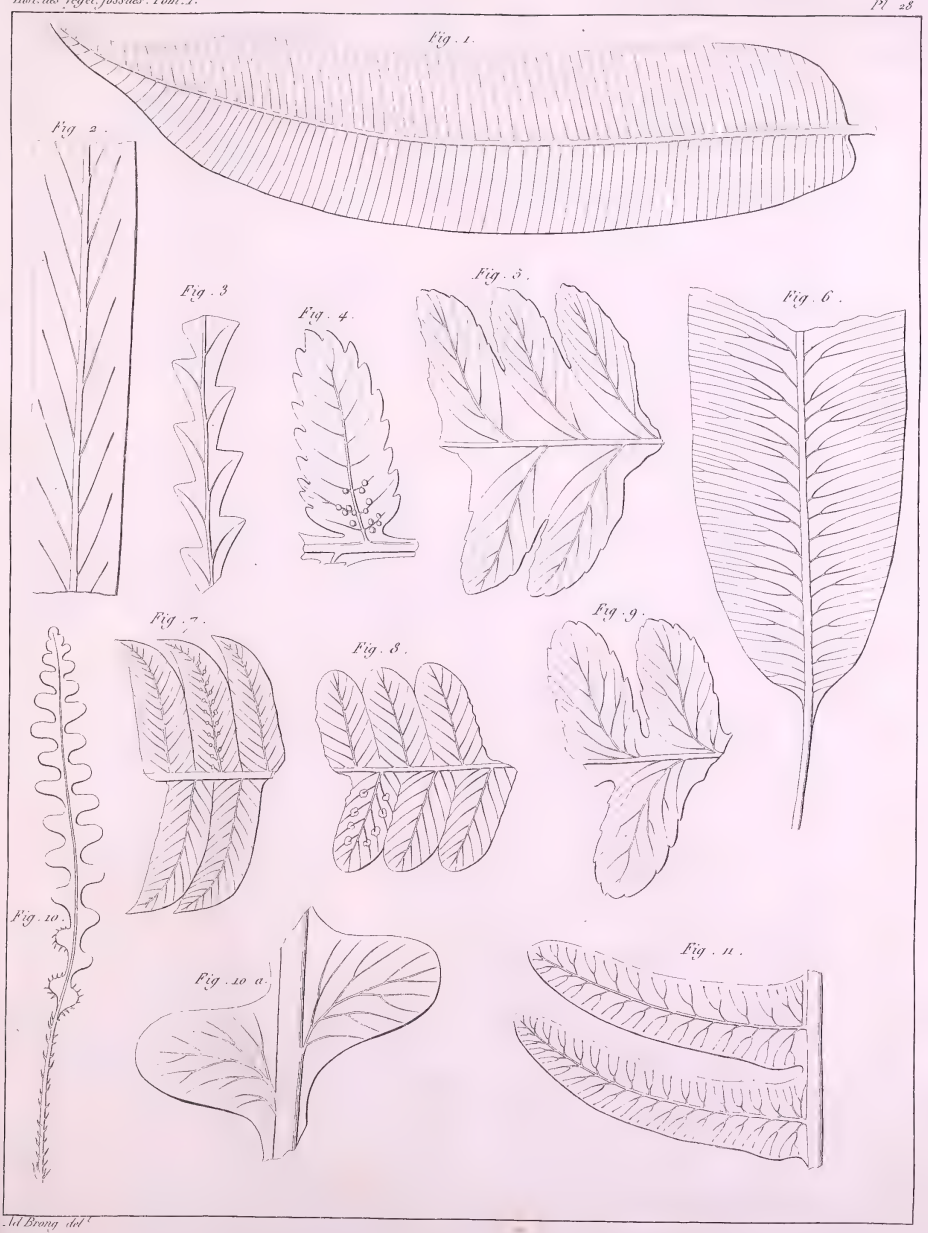
Imprimé par Houbloup. Lith. de Vᵉ Noël, rue Dauphine. 26.

Fig. 1-2 Calamites radiatus. Fig 3-5 Calamites arenaceus

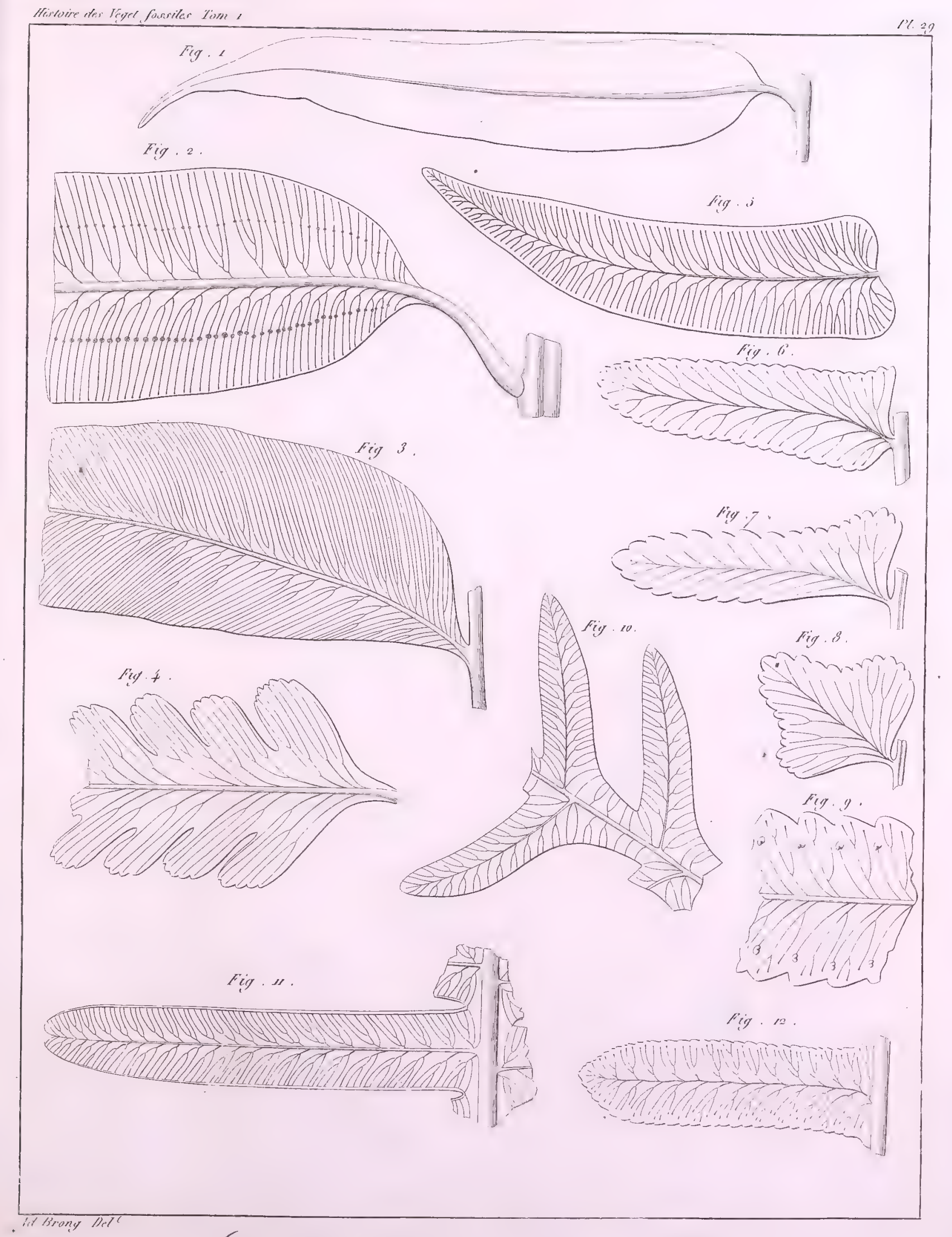


Imprimé par Houbloup Litho de M. Noël, r. Dauphine N° 20.

Calamites gigas.



Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.



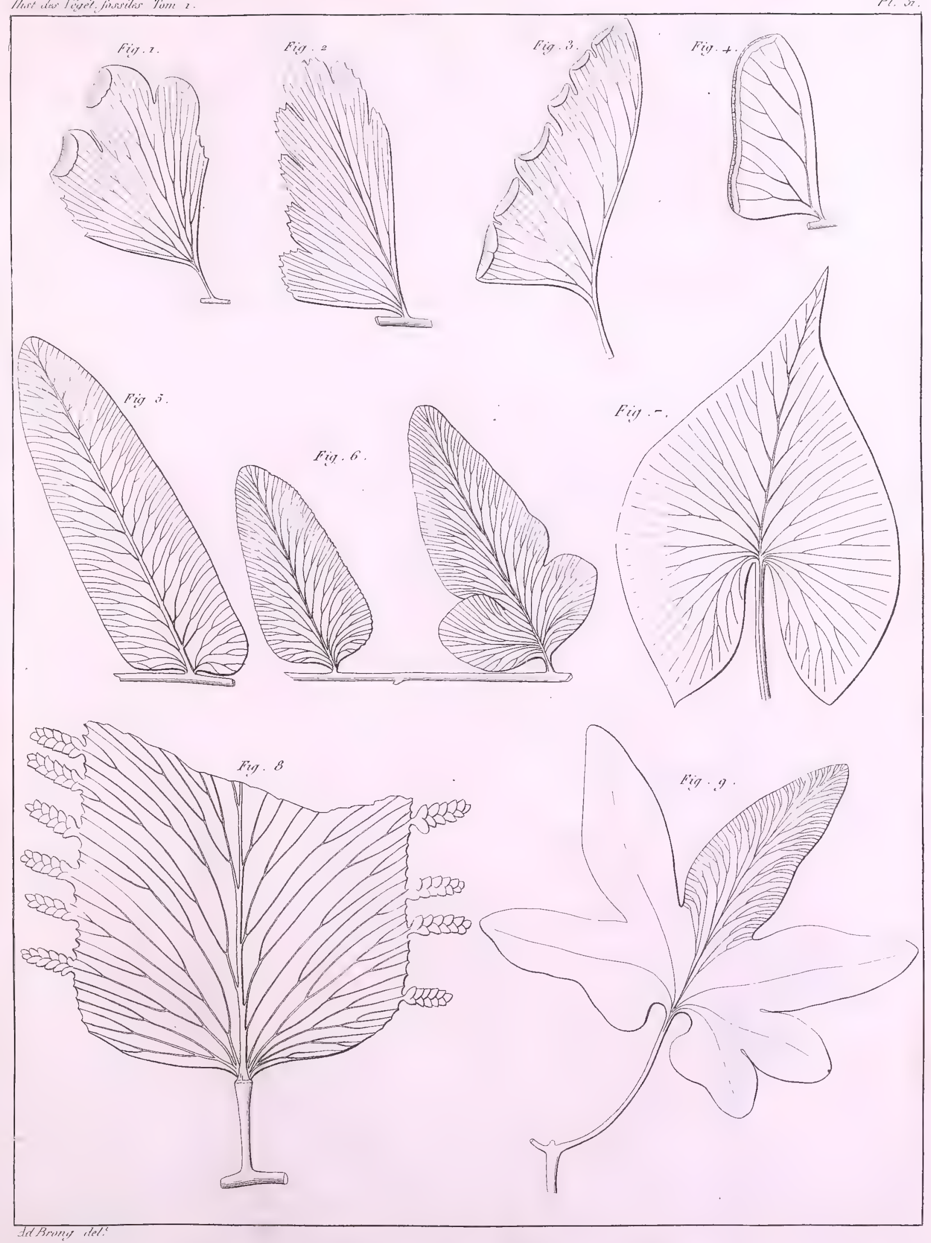
Ad. Brong. Del.

Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.



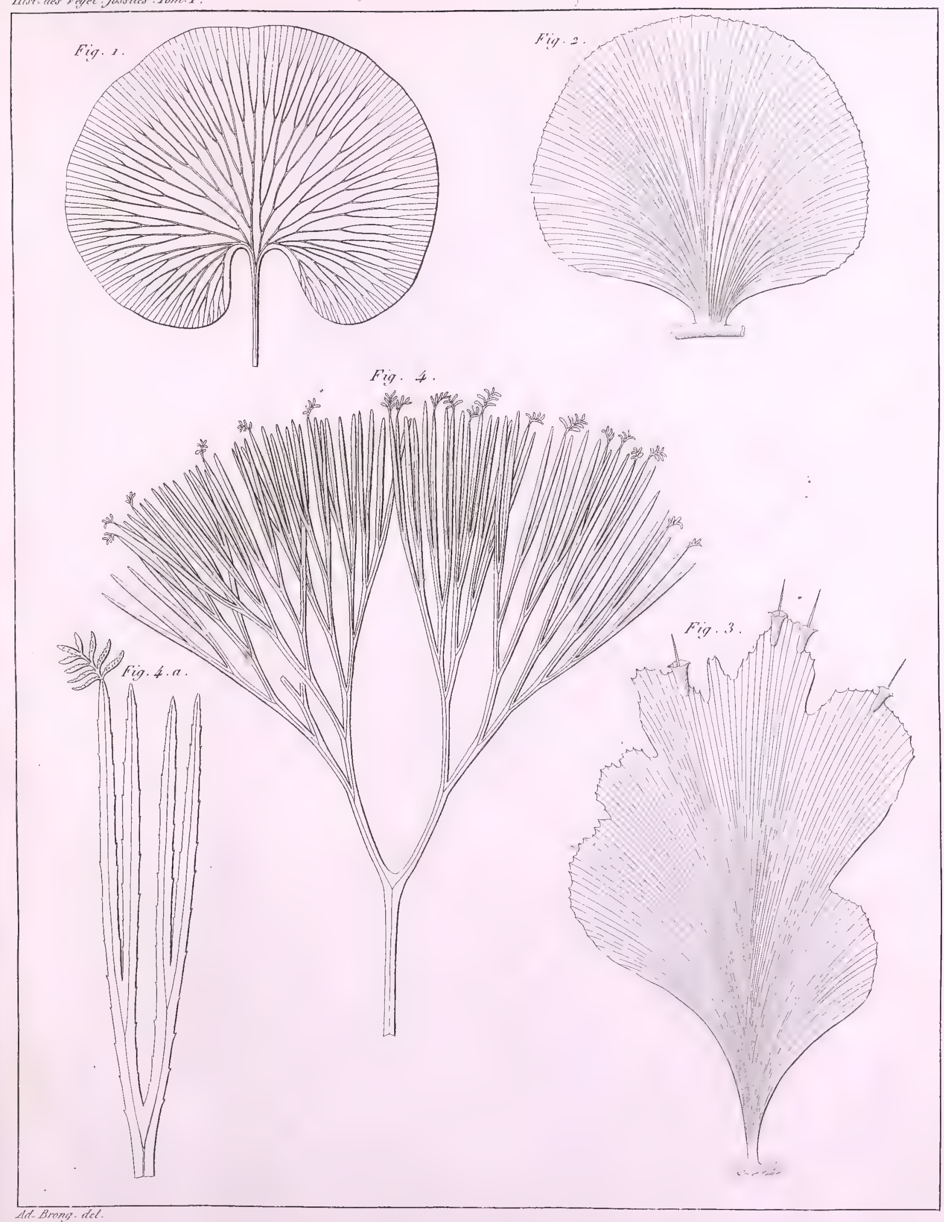
Ad. Brong. del.

Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.



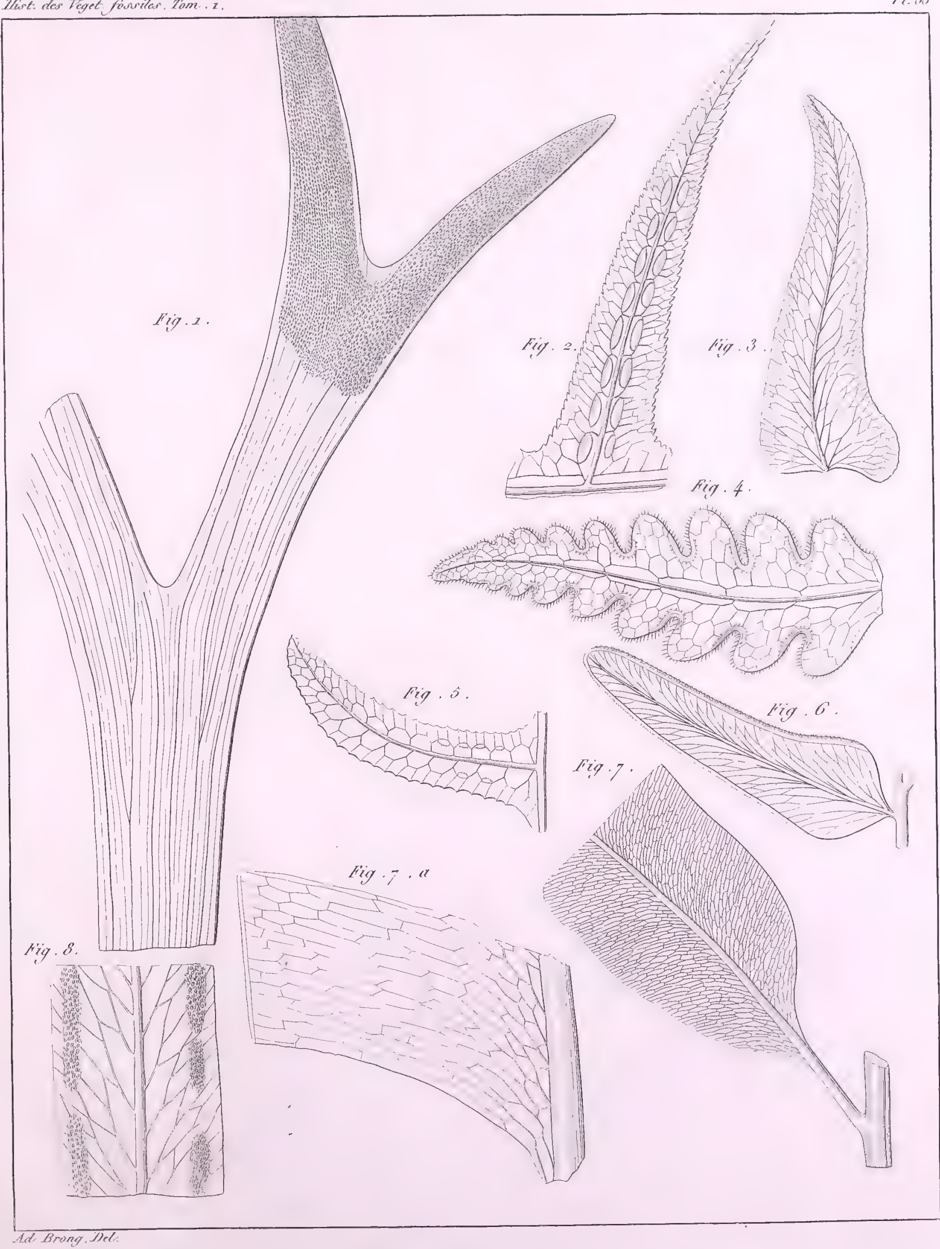
Ad. Brong. del.

Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.



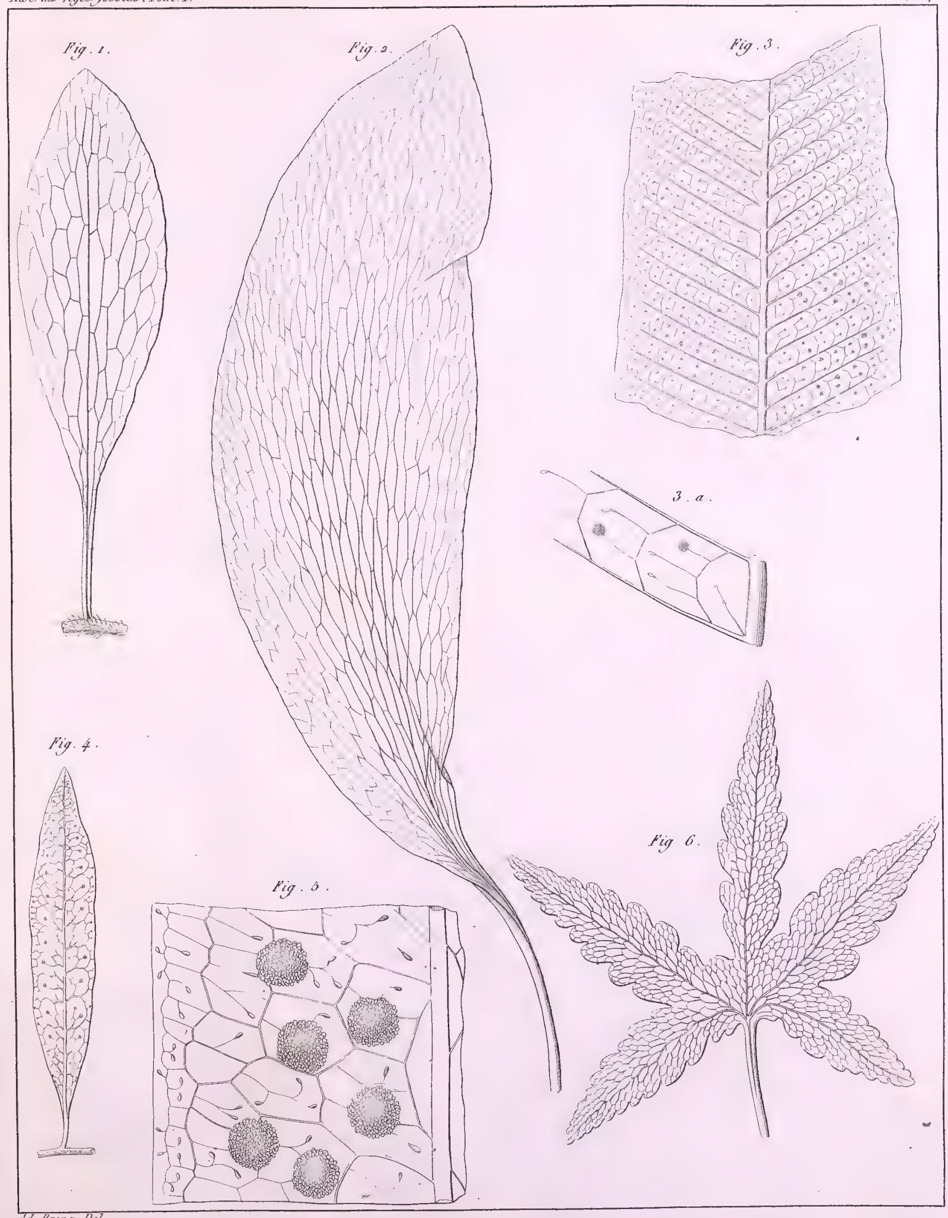
Ad. Brong. del.

Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.



Ad. Brong. Del.

Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.



Ad. Brong. Del.

Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.

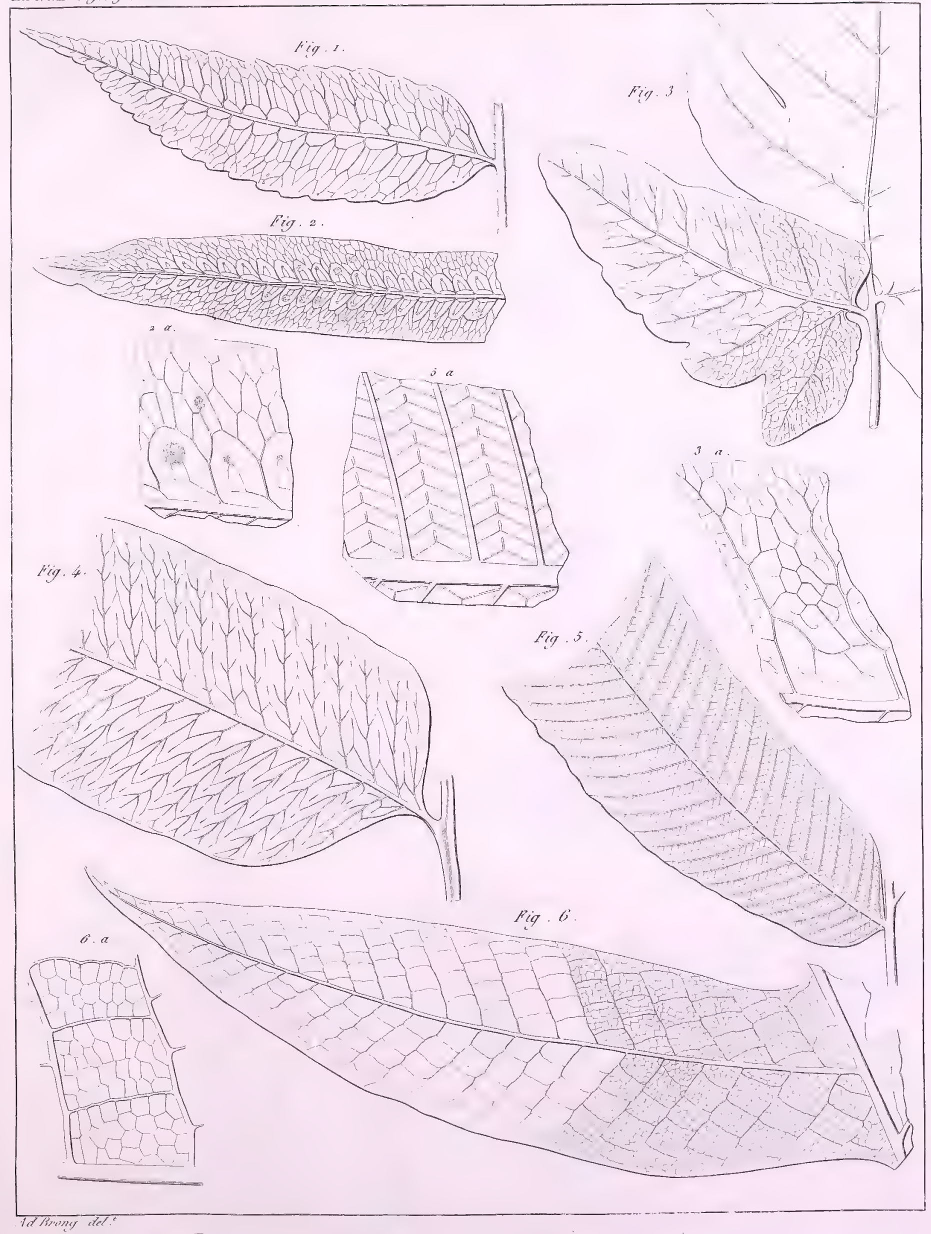
Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Fig 4.

A B C C B A

Meunier, del., d'après Ad. Brongniart. Impr. par Houbloup. Lith. de Mme Ve Noël, rue Dauphine, Nos 22 et 24.

Organisation des Petioles des Fougères



Ad. Brong. del.

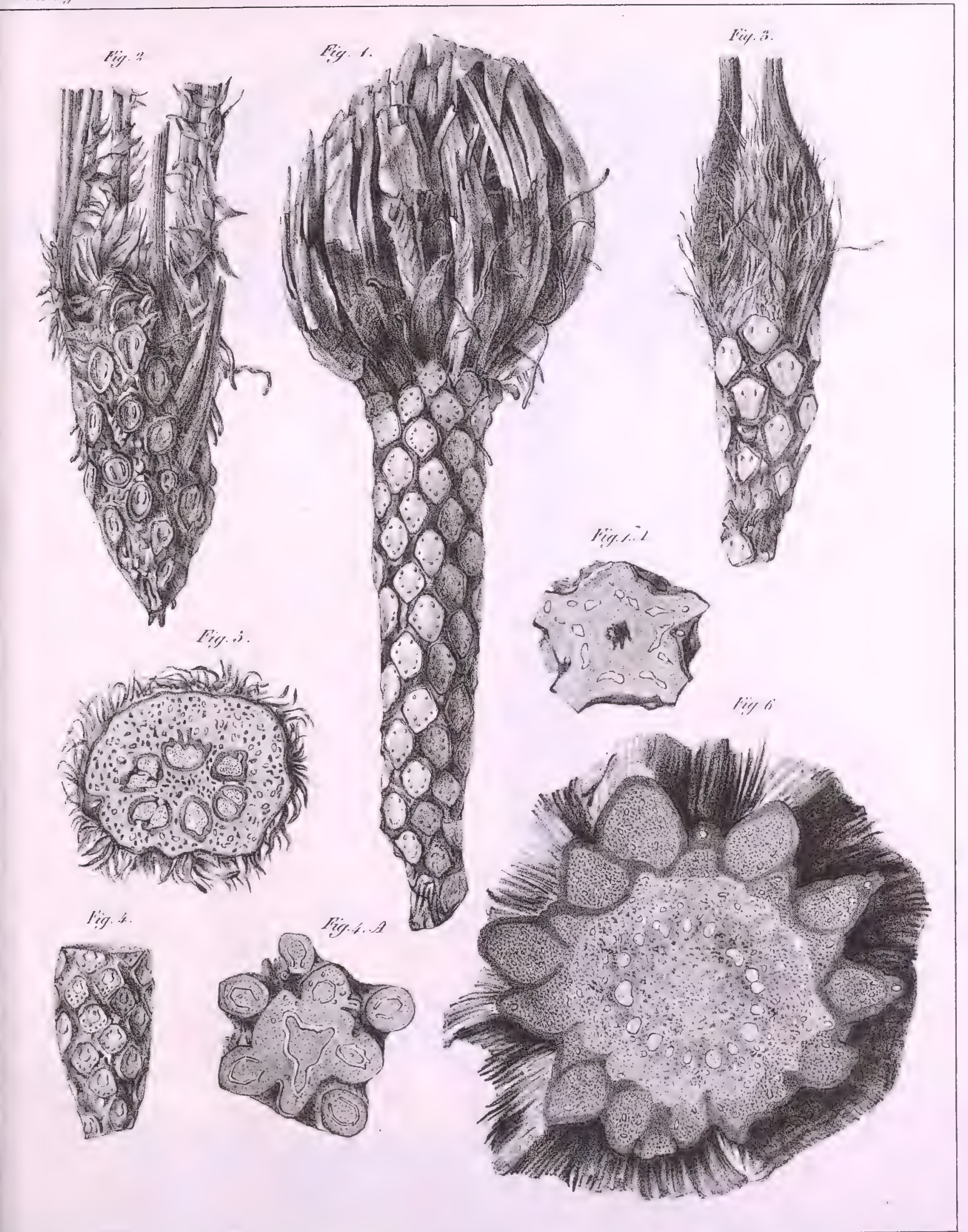
Distribution des Nervures des feuilles des Fougères.



Courtin d'après Brongniart. *Lith. de Thierry frères succ.rs de Engelmann.*

Coupes des Petiôles de Fougeres.

1.2. Pteris aquilina; 3. Dicksonia rubiginosa; 4. Dicksonia tenera; 5. Pteris longifolia; 6. Pteris Plumieri; 7. Pteris tremula; 8. Pteris pedata; 9. Cheilanthes microphylla; 10. Gymnogramma tomentosa; 11. Anemia hirta; 12. Adiantum assimile; 13. Adiantum pubescens; 14. Adiantum canentum; 15. Polypodium concinnum; 16. Gymnogramma villosa; 17. Aspidium molle; 18. Aspidium tetragonum; 19, 20. Aspidium patens; 21. Diplazium arborescens. 22. Asplenium furcatum; 23. Asplenium striatum; 24. Aspidium exaltatum; 25. Didymochlæna sinuosa; 26. Blechnum brasiliense, 27. Davallia canariensis; 28. Polypodium effusum; 29. Polypodium brasiliense; 30. Polypodium lætum; 32.33. Polypodium vulgare; 34. Polypodium simile.



Courtin d'après Riocreux. Lith. de Thierry Frères Succ. de Engelmann

Tiges de Fougeres vivantes.

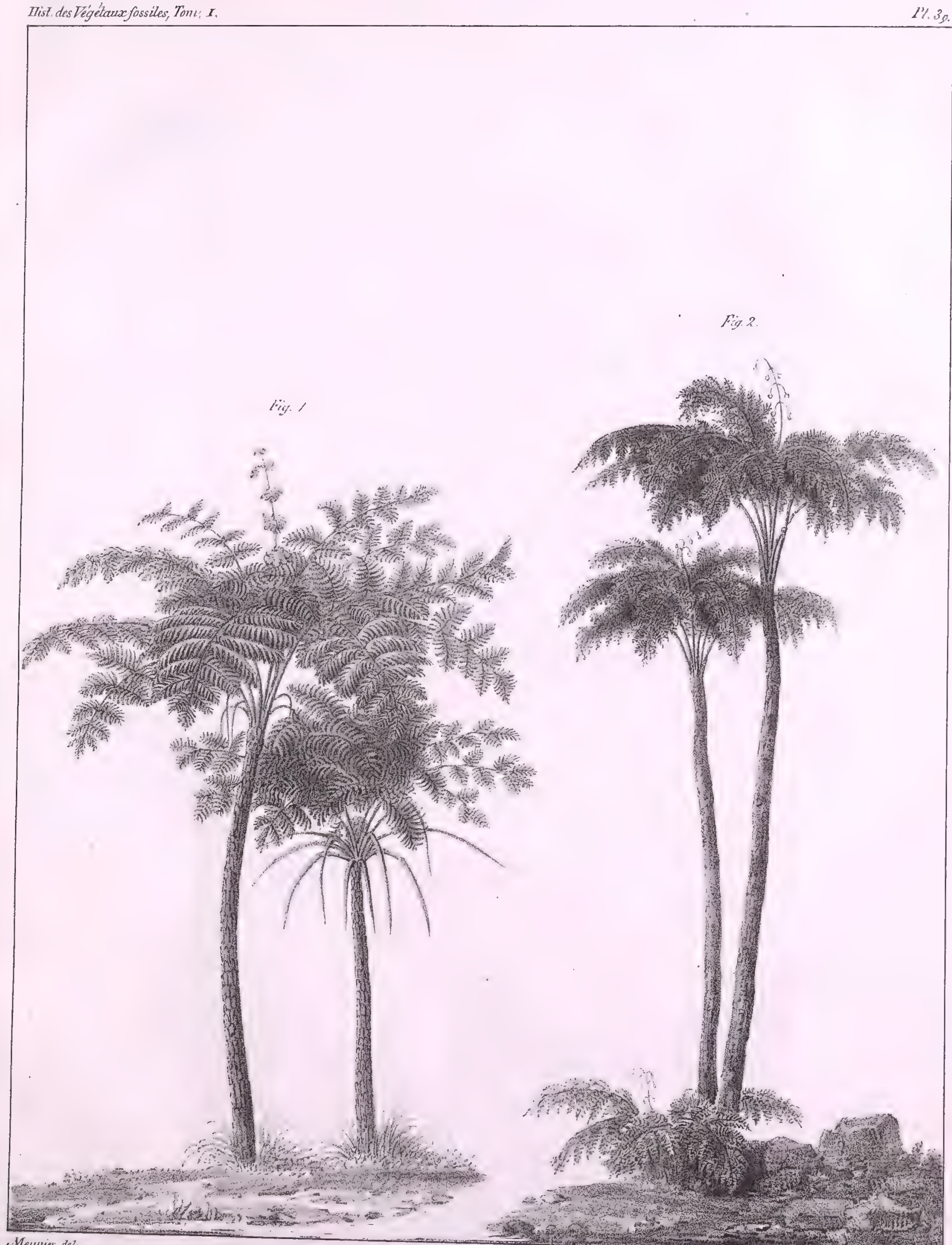
Fig. 1. Aspidium filix mas. fig. 2. Aspidium patens. fig. 3. Blechnum brasiliense.
fig. 4. Pteris plumieri. fig. 5. Polybotrya cylindrica. fig. 6. Lomaria magellanica.



…rès un croquis de Mr. Bory S.t Vincent.

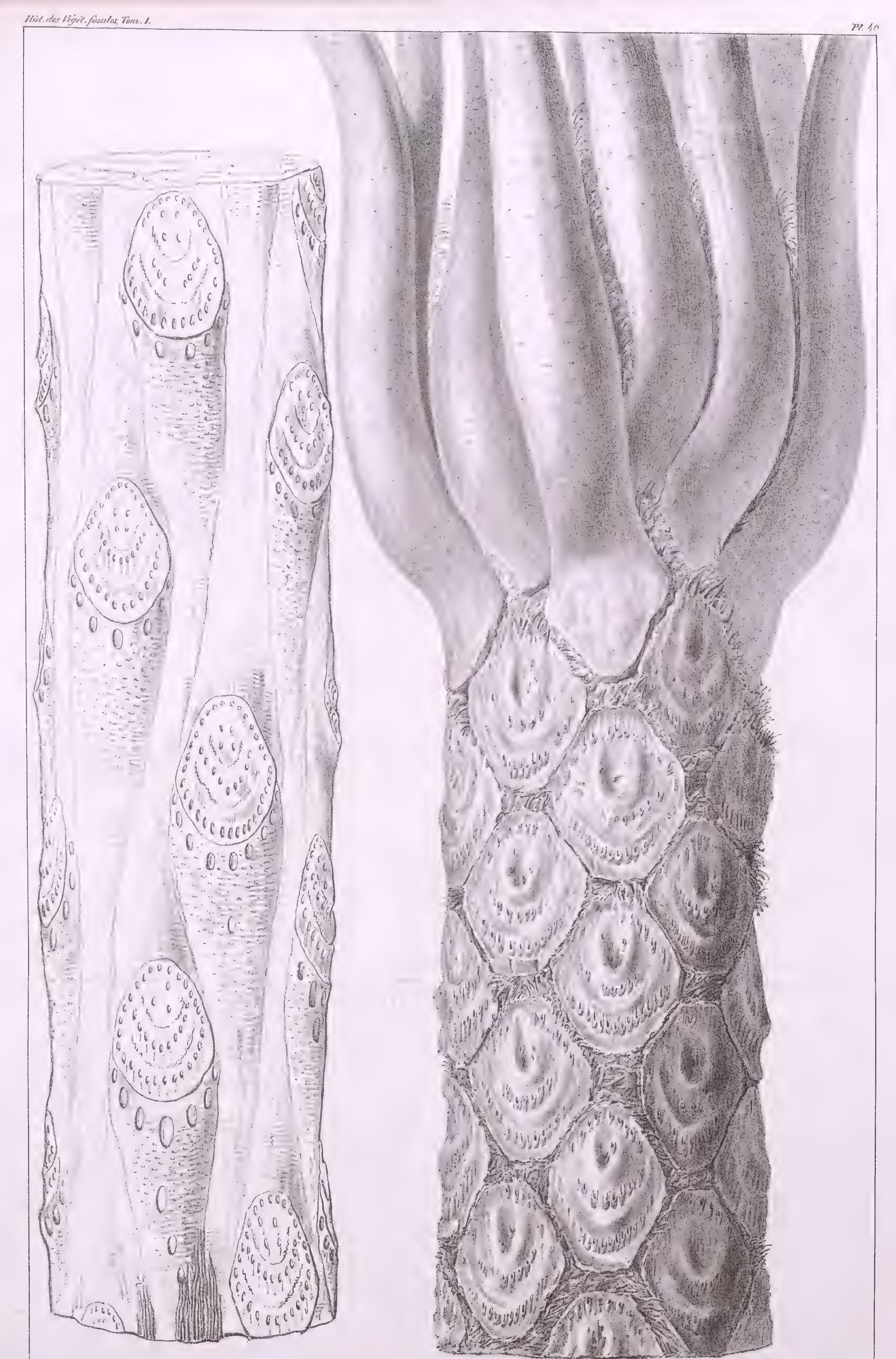
Lith. de Mme. Ve. Noël, r. Dauphine, 22 et 24.

Port des Fougères.



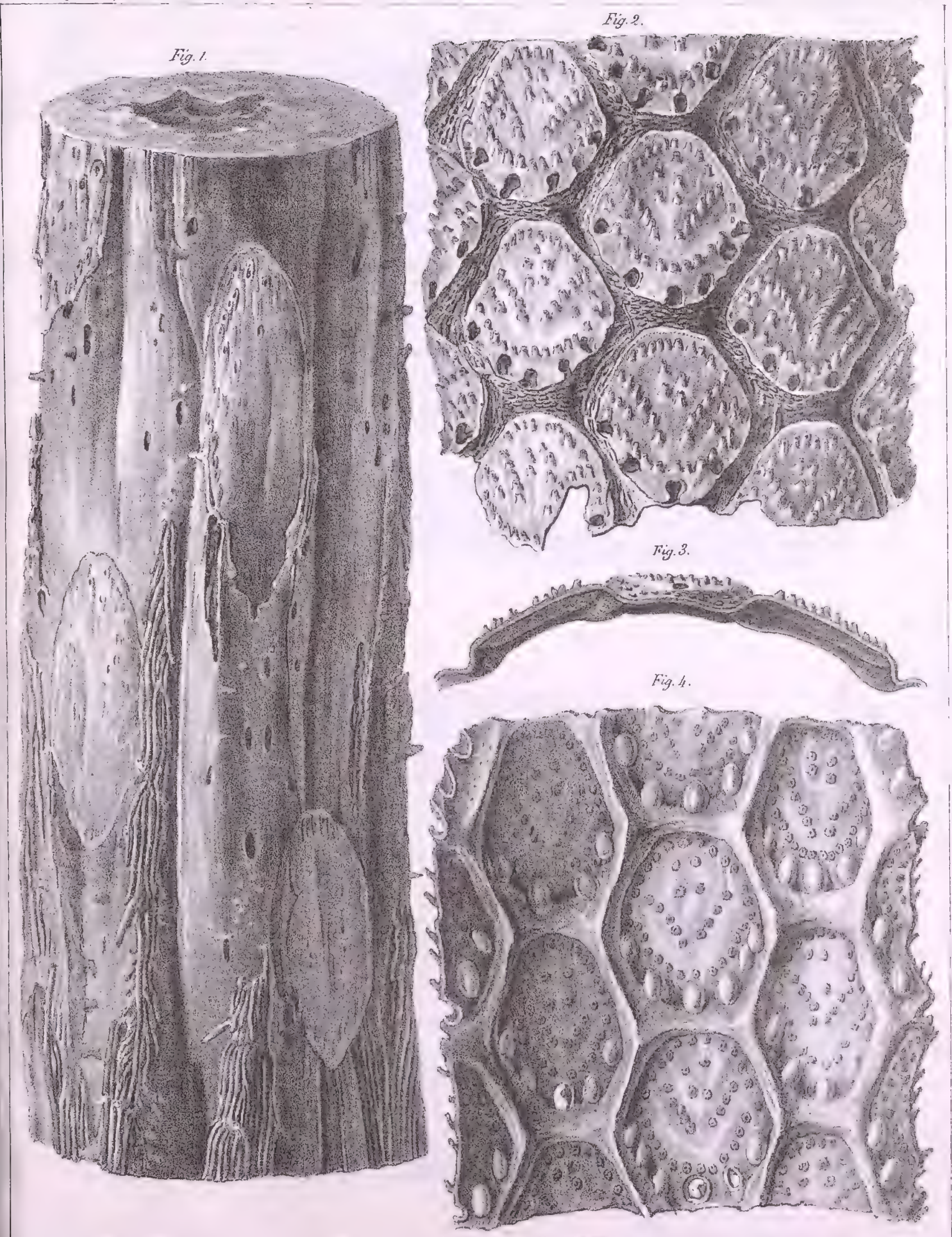
Meunier, del. Imprimé par Houbloup. Lith. de Mme Ve Noël, rue Dauphine, No. 22 et 24.

Fougères arborescentes.



Meunier del. Imprimé par Benard. Lith. de Mme Ve Noël, Rue Dauphine, 22 et 24.

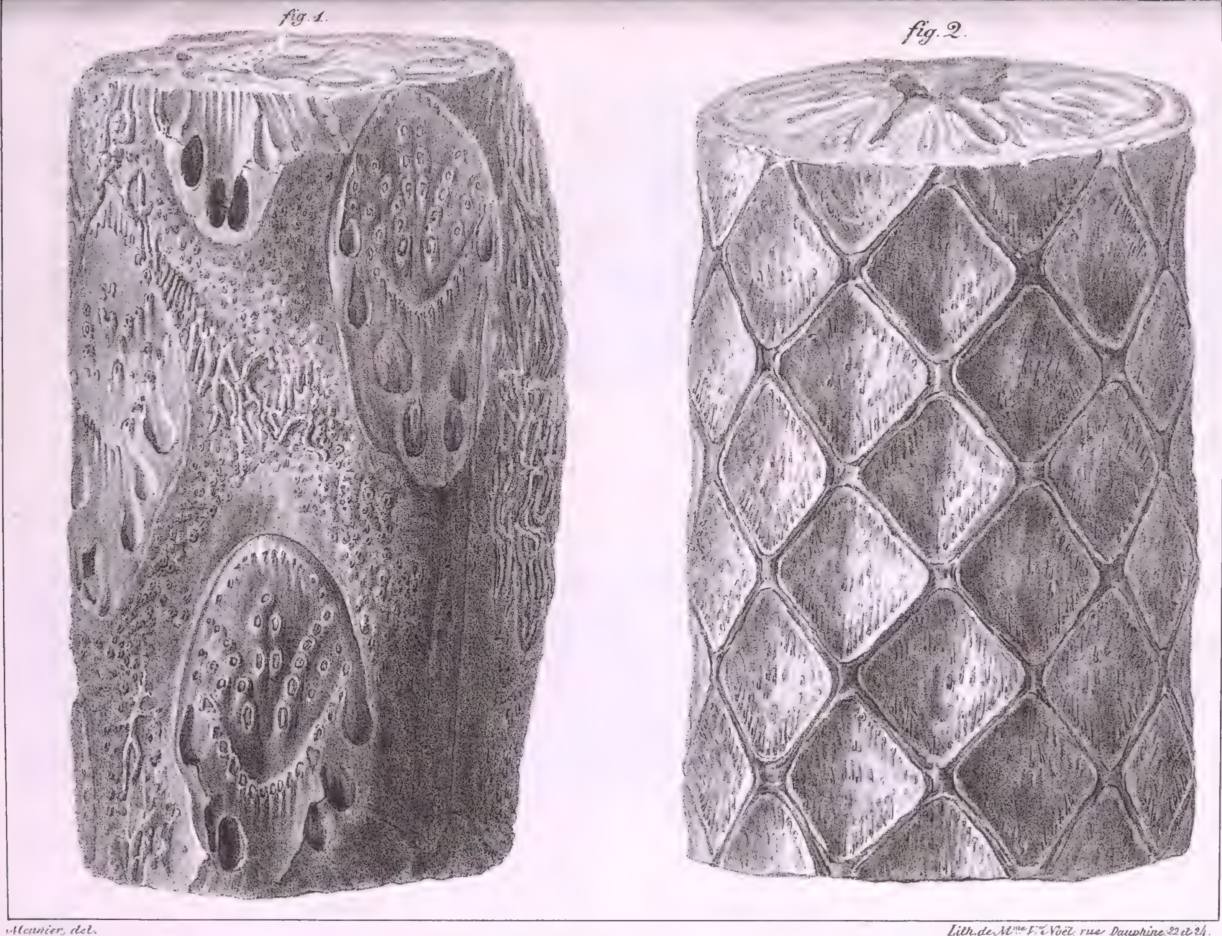
Tige de Fougère arborescente.



Meunier, del.

Lith. de Mme Vve Noël, Rue Dauphine, Nos 22 et 24.

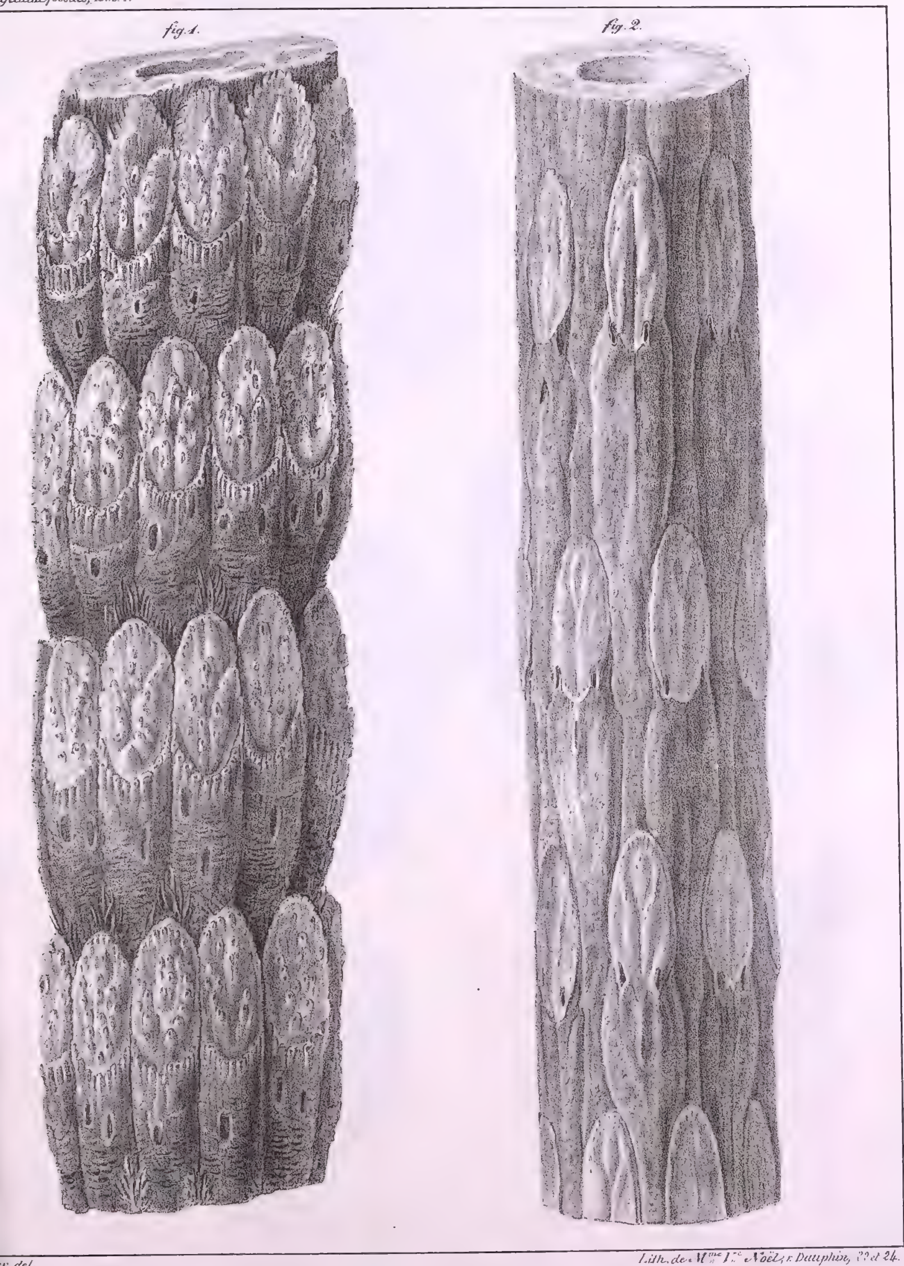
Tiges de Fougères arborescentes.



Meunier, del.

Lith. de Mme Ve Noël, rue Dauphine, 22 et 24.

Tiges de Fougères arborescentes.



...ier, del. Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphin, 22 et 24.

Tiges de Fougères arborescentes.



Meunier, del. Lith. de Mme Ve Noël, Rue Dauphine, 22 et 24.

Coupes de tiges de Fougères arborescentes.



Meunier, del. d'après Ad. Brong. Imprimé par Houbloup. Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, N° 26.

Fig. 1. *Pachypteris lanceolata.* = Fig. 2. *Pachypteris ovata.* = Fig. 3.-7. *Sphenopteris Mantelli.*



Meunier, d'après Taylor. Imprimé par Houbloup. Lith. de Ve. Noël, rue Dauphine, N°. 26.

Sphenopteris artemisiæfolia.

Fig. 1.



Fig. 2



Sphenopteris artemisæfolia.



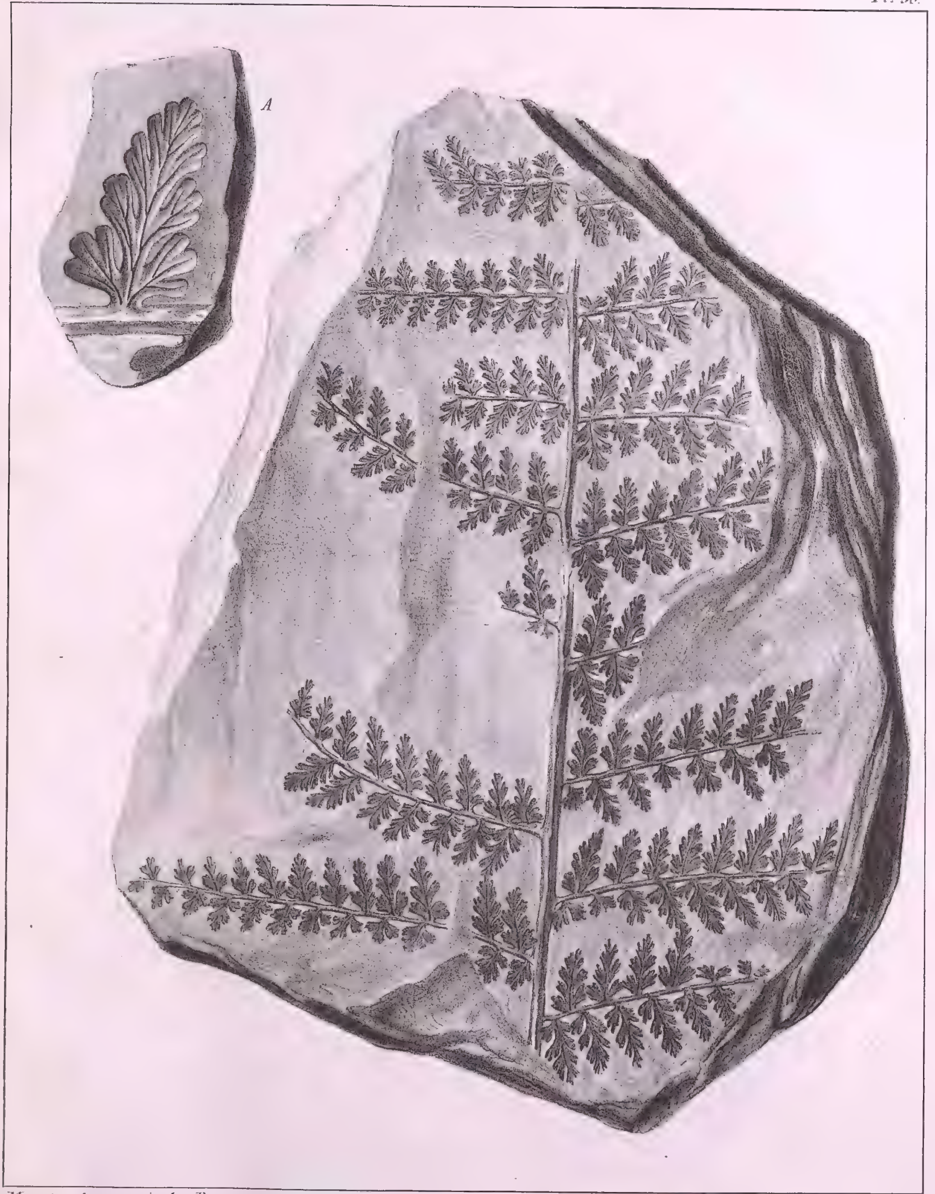
Meunier, del. Imprimé par Houbloup. Lith. de Mme Ve Noël, Rue Dauphine, Nos 22 e 24.

Fig. 1. *Sphenopteris tenuifolia.* — Fig. 2. *Sphenopteris stricta.*
Fig. 3. *Sphenopteris trichomanoïdes.* — Fig. 4. *Sphenopteris alata.*



Meunier, del. Imprimé par Houbloup. Lith. de Mme Ve Noël, Rue Dauphine, N.os 22 et 24.

Fig. 1. Sphenopteris tenella. — Fig. 2-3. Sphenopteris dissecta.
Fig. 4-5. Sphenopteris furcata. — Fig. 6-8. Sphenopteris Williamsonis.



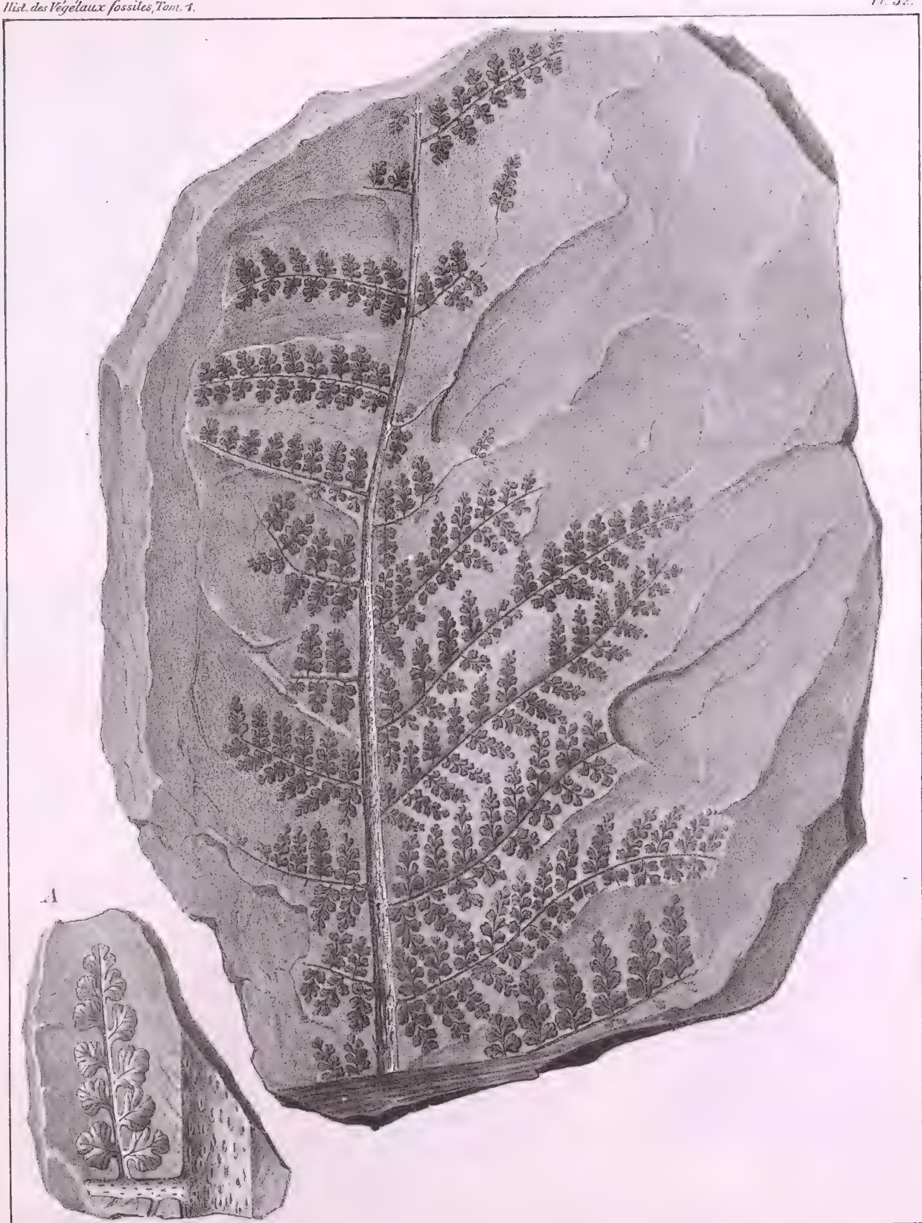
Meunier del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de Houbloup, rue Dauphine, 2.

Sphenopteris tridactylites.



Meunier, del. Imprimé par Houbloup. Litho. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, Nos 22 et 24.

Sphenopteris Schlotheimii.

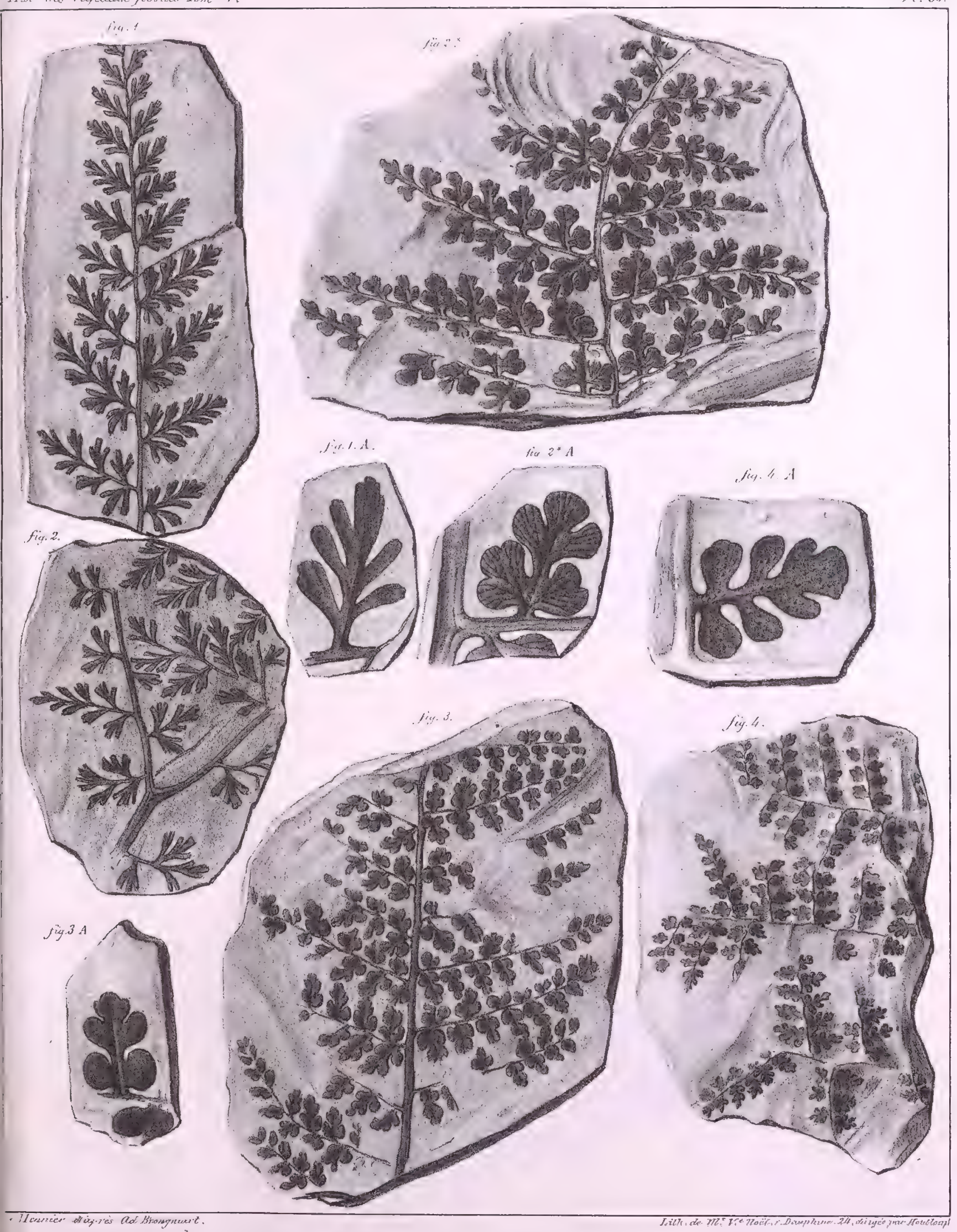


Meunier, del.

Imprimé par Houbloup.

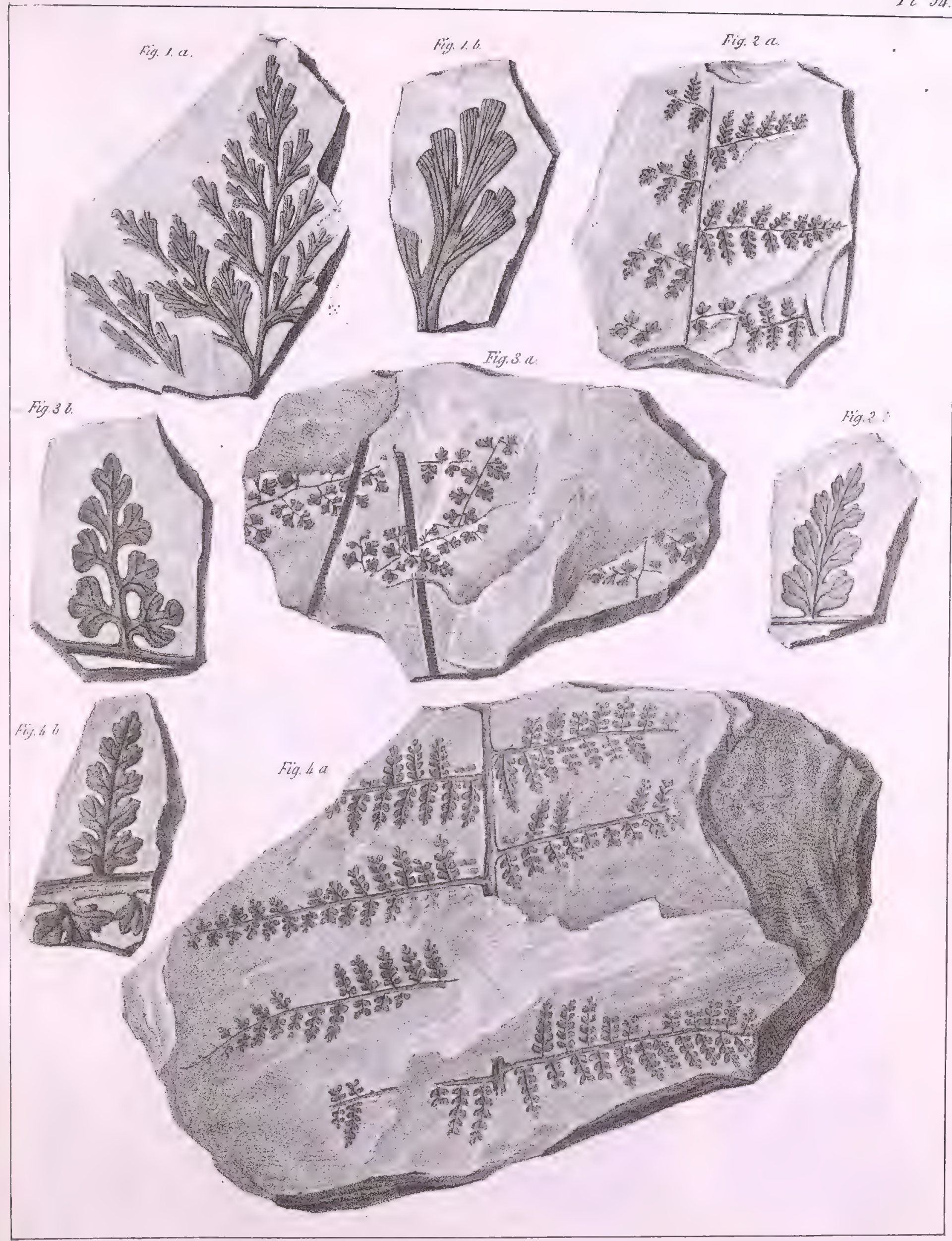
Lith. de Mme Ve Noël, Rue Dauphine, N.os 22 et 24.

Sphenopteris Hœninghausi.



Meunier d'après Ad. Brongniart.
Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine. 24, dirigée par Houbloup

Fig. 1-2. Sphenopteris elegans. Fig. 2a Sphenopteris obtusiloba.
Fig. 3. Sphenopteris trifoliolata. Fig. 4 Sphenopteris rigida.



Meunier, del. *Imprimé par Houbloup.* *Litho. de Mme Ve Noël, r. Dauphine, N° 26.*

Fig. 1. Sphenopteris linearis. — Fig. 2. Sphenopteris fragilis,
Fig. 3. Sphenopteris distans. — Fig. 4. Sphenopteris Dubuissonis.



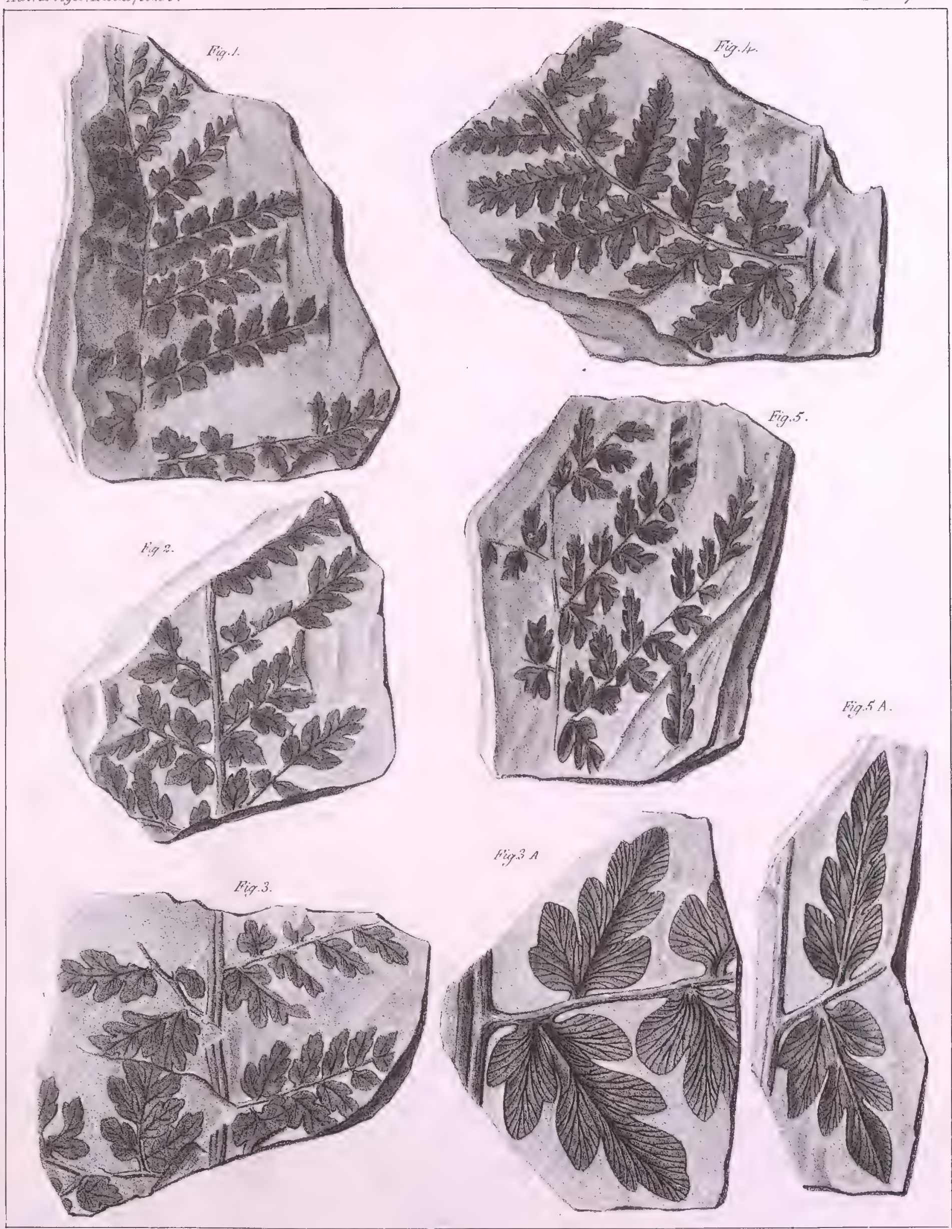
Meunier, del. — Imprimé par Houbloup. — Litho. de Mme Ve Noel, r. Dauphine, N° 26.

Fig. 1. Sphenopteris Palmetta – Fig. 2 Sphenopteris myriophyllum – Fig. 3. Sphenopteris Gravenhorstii.



Meunier, del. Imprimé par Houbloup. Litho. de Mme. Ve. Noël, r. dauphine, N.° 26.

Fig. 1. Sphenopteris denticulata. = Fig. 2. Sphenopteris nervosa.
Fig. 3. Sphenopteris crenulata. = Fig. 4. Sphenopteris hymenophylloides.



Meunier del. d'après Ad. Brongniart. Lit. de L. Houbloup, Rue Dauphine 22.24.

Fig. 1-4. Sphenopteris latifolia. Fig. 5. Sphenopteris acutifolia



Fig 1.2 Sphenopteris Virletii. Fig 3 Sphenopteris macrophylla
Fig. 4. Sphenopteris delicatula.



Fig. 1

1. A

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4

4 A.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

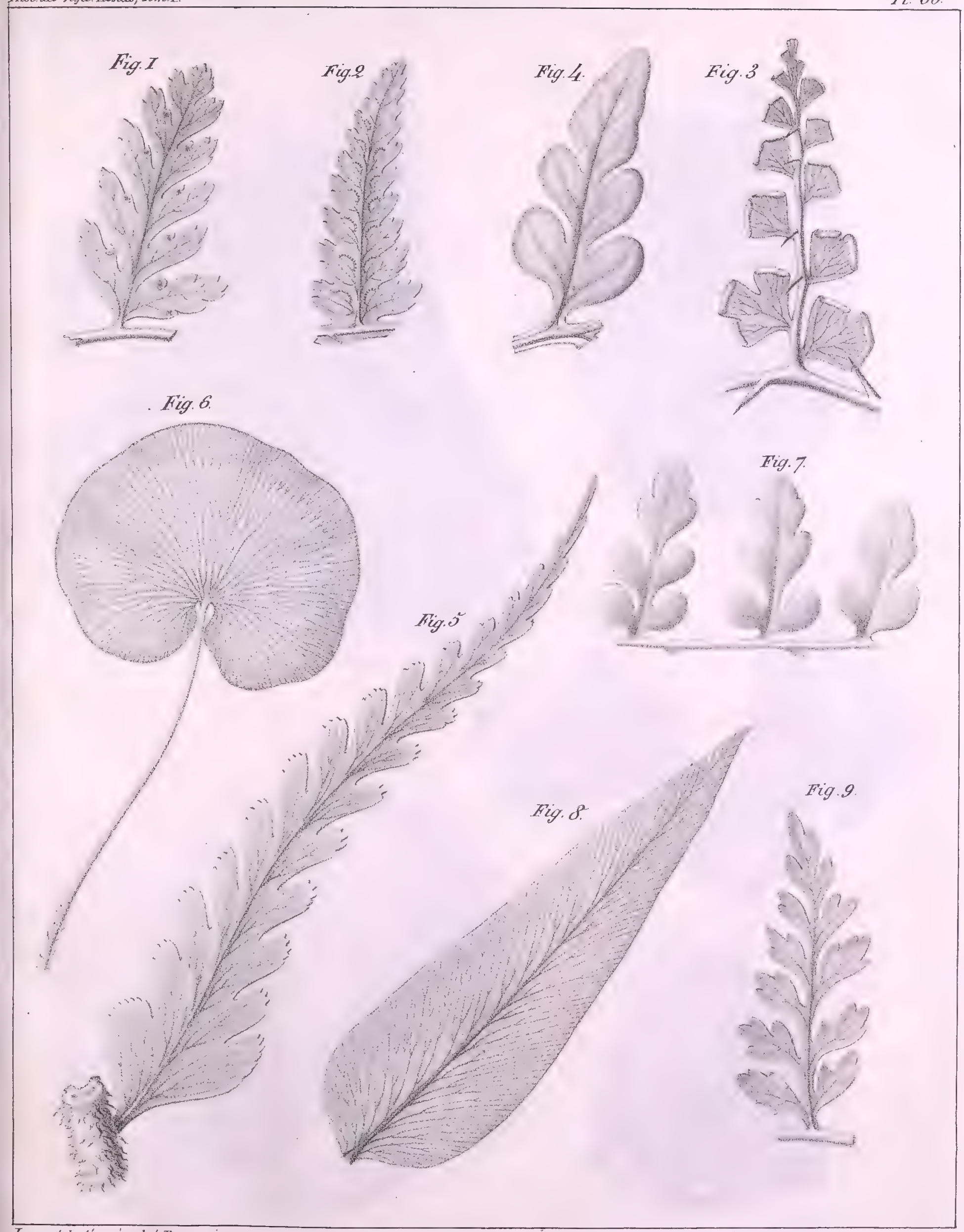
Fig. 9. A.

Fig. 9. B.

Jouy, del. d'après Ad. Brongniart.

Lith. de Houbloup, Rue Dauphine, N.os 22, 24.

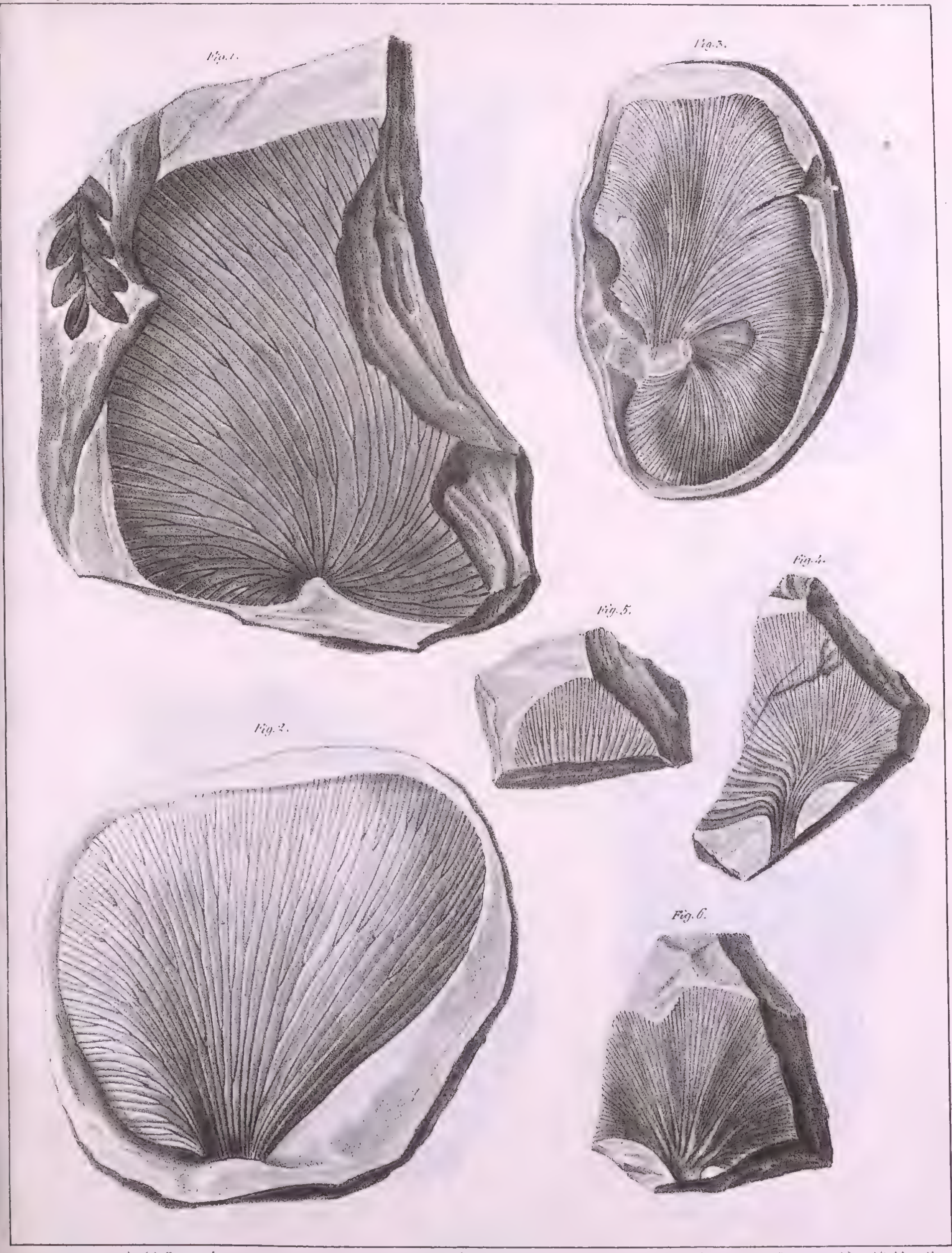
Fougères vivantes analogues aux Sphenopteris.



Jouy, del. d'après Ad. Brongniart

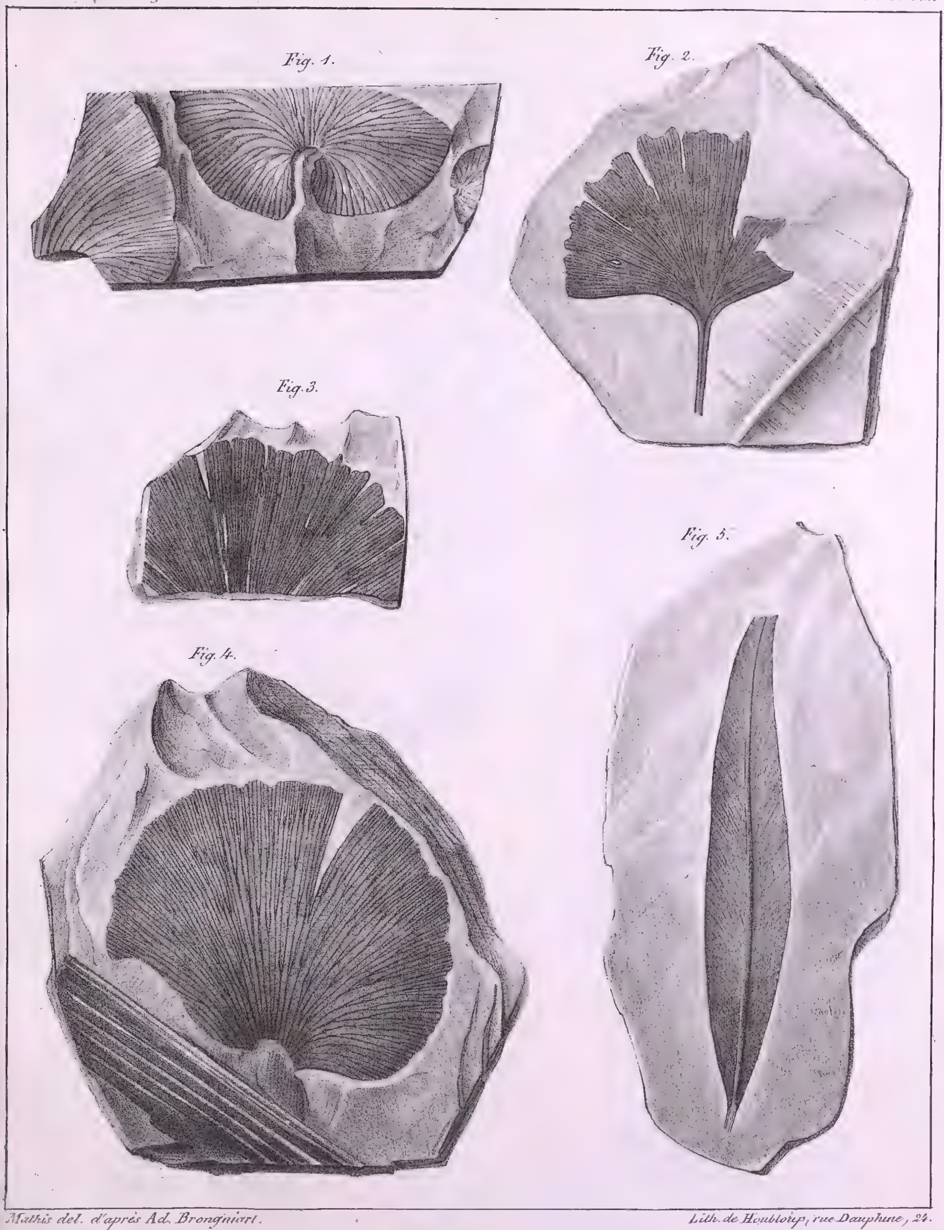
Lith. de Houbloup, Rue Dauphine, N.° 22, 24.

Fougères vivantes analogues aux Sphenopteris, aux Cyclopteris et aux Nevropteris.



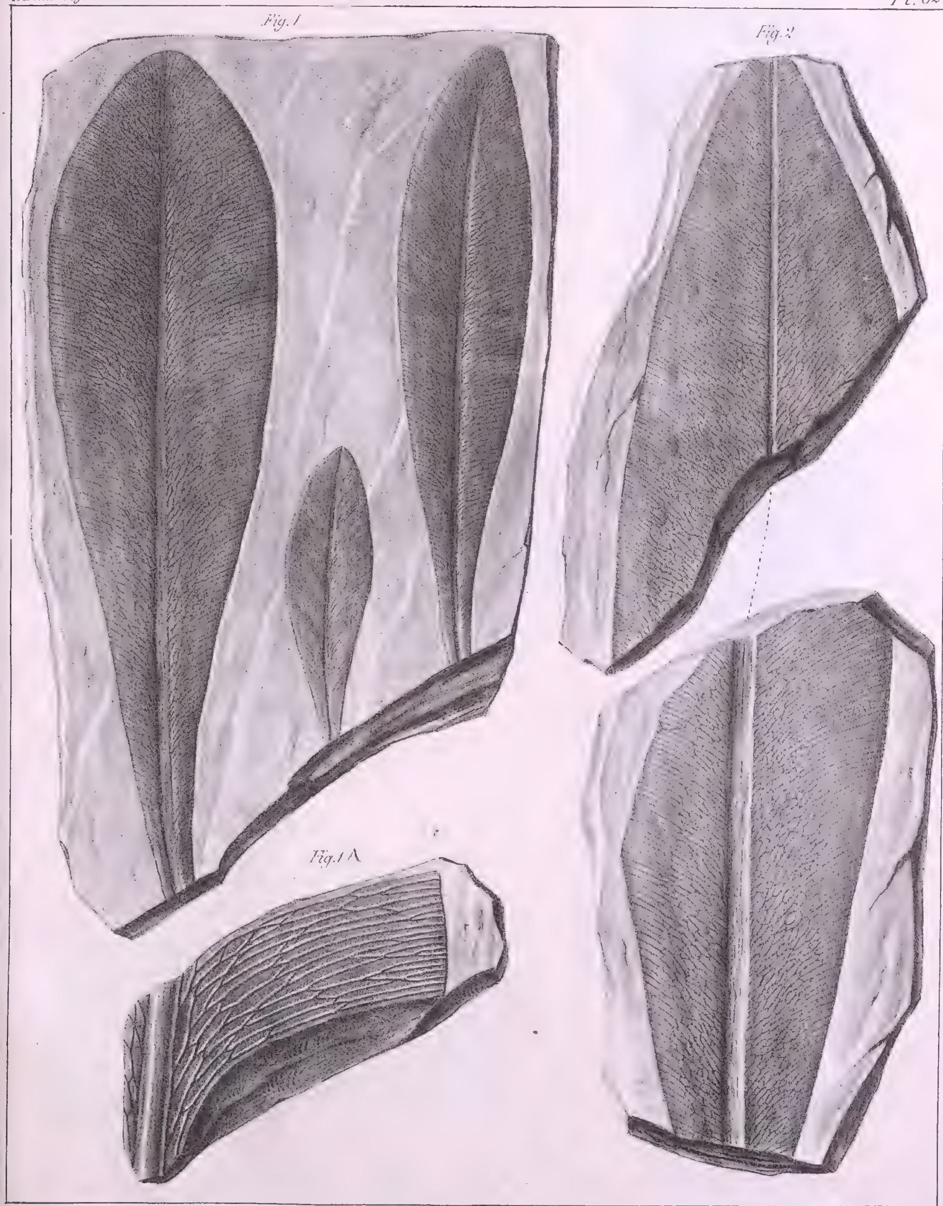
Meunier del. d'après Ad. Brongniart. Imprimé par Houbloup. Lith. de Mme Ve Noël, rue Dauphine, N° 22 et 24.

F. 1. 2. Cyclopteris orbicularis. Fig. 3. Cyclopteris obliqua F. 4, 5, 6. Cyclopteris flabellata.



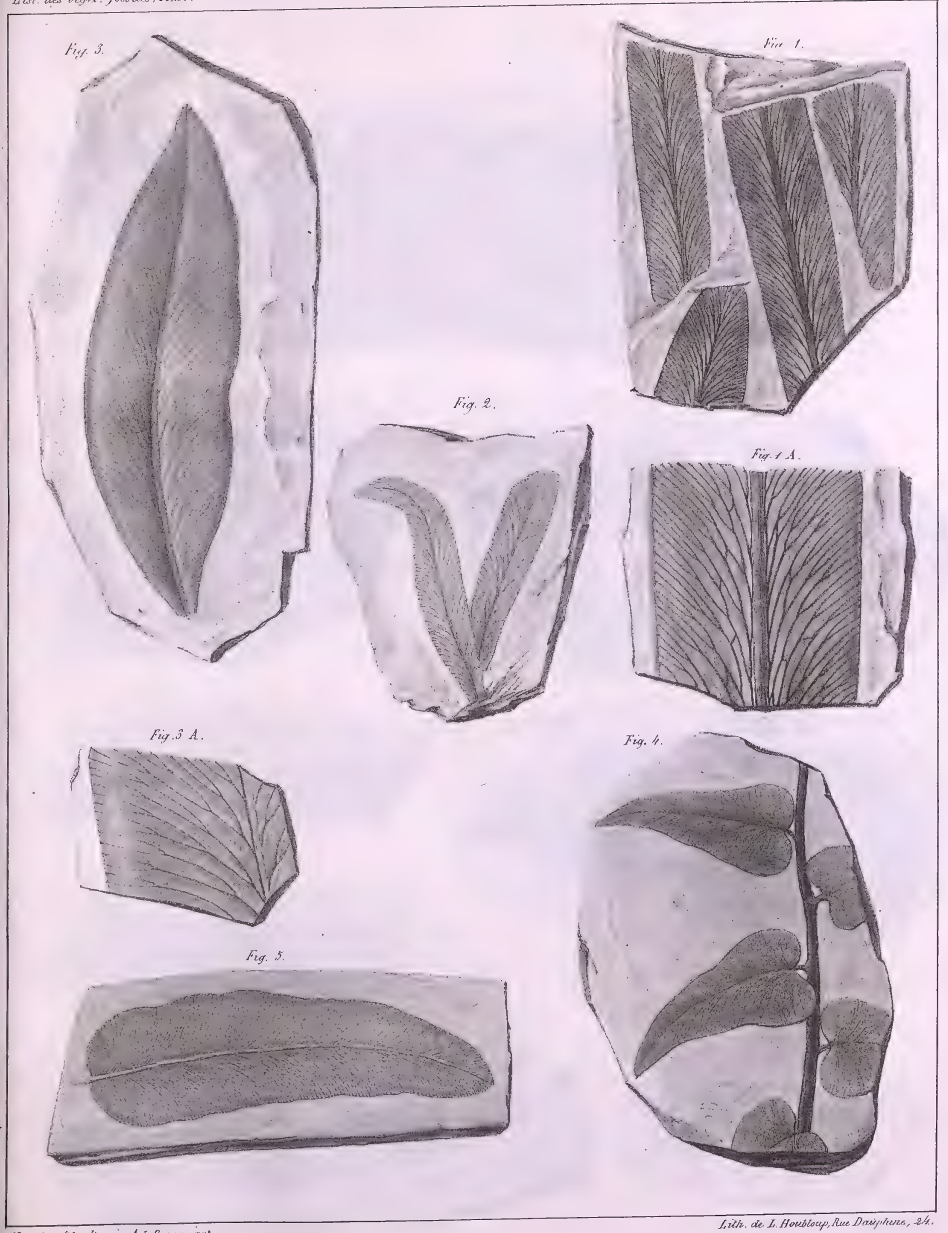
Mathis del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de Houbloup, rue Dauphine, 24.

Fig. 1. Cyclopteris reniformis, Fig. 2–3. Cyclopteris digitata (?),
Fig. 4. Cyclopteris trichomanoides, Fig. 5. Glossopteris Phillipsii.



Meunier del. d'après Ad. Brongniart. Imprimé par Houbloup Lith. de Mme Ve Noël, rue Dauphine 22 24

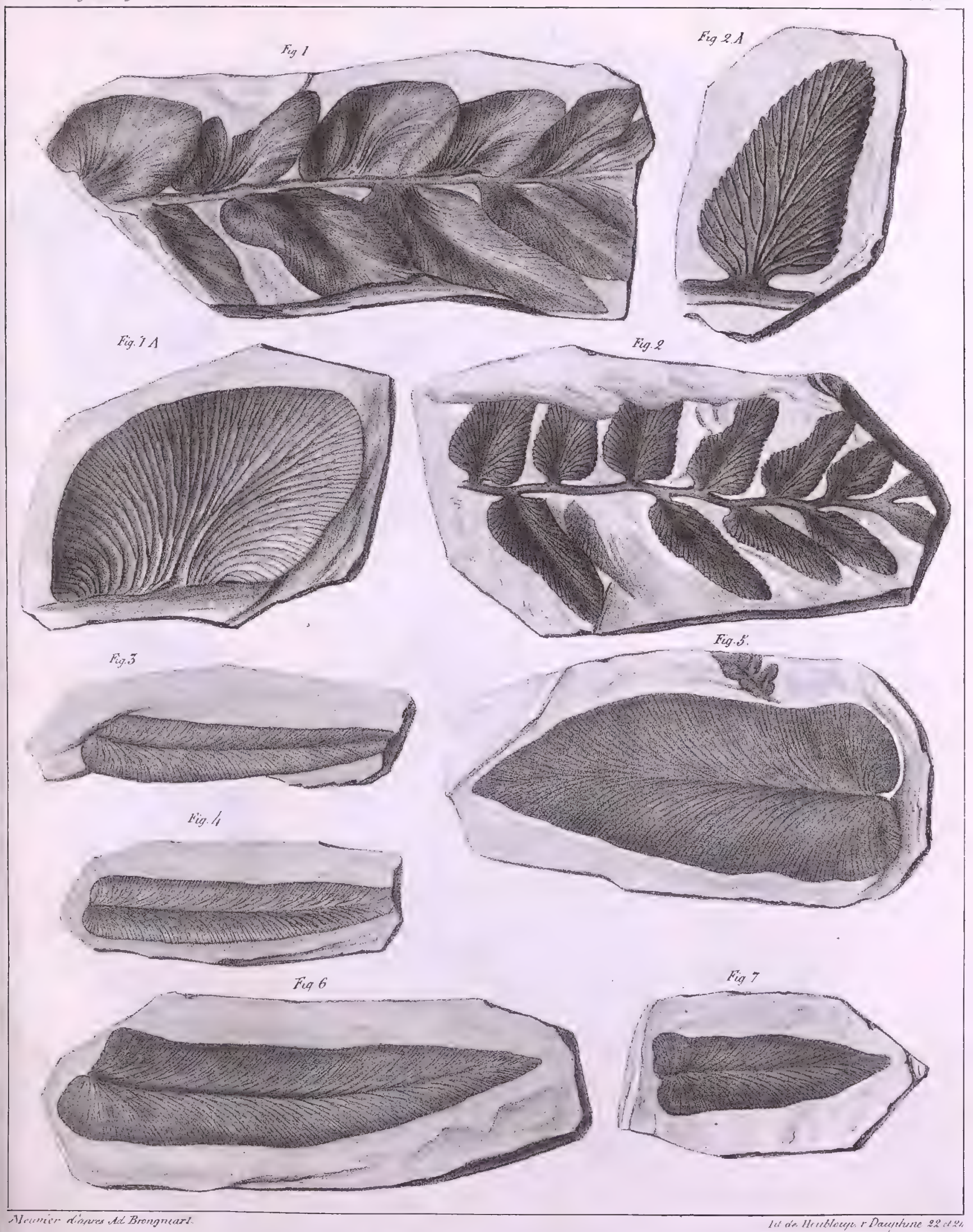
Glossopteris Browniana



Meunier del. d'après Ad. Brongniart

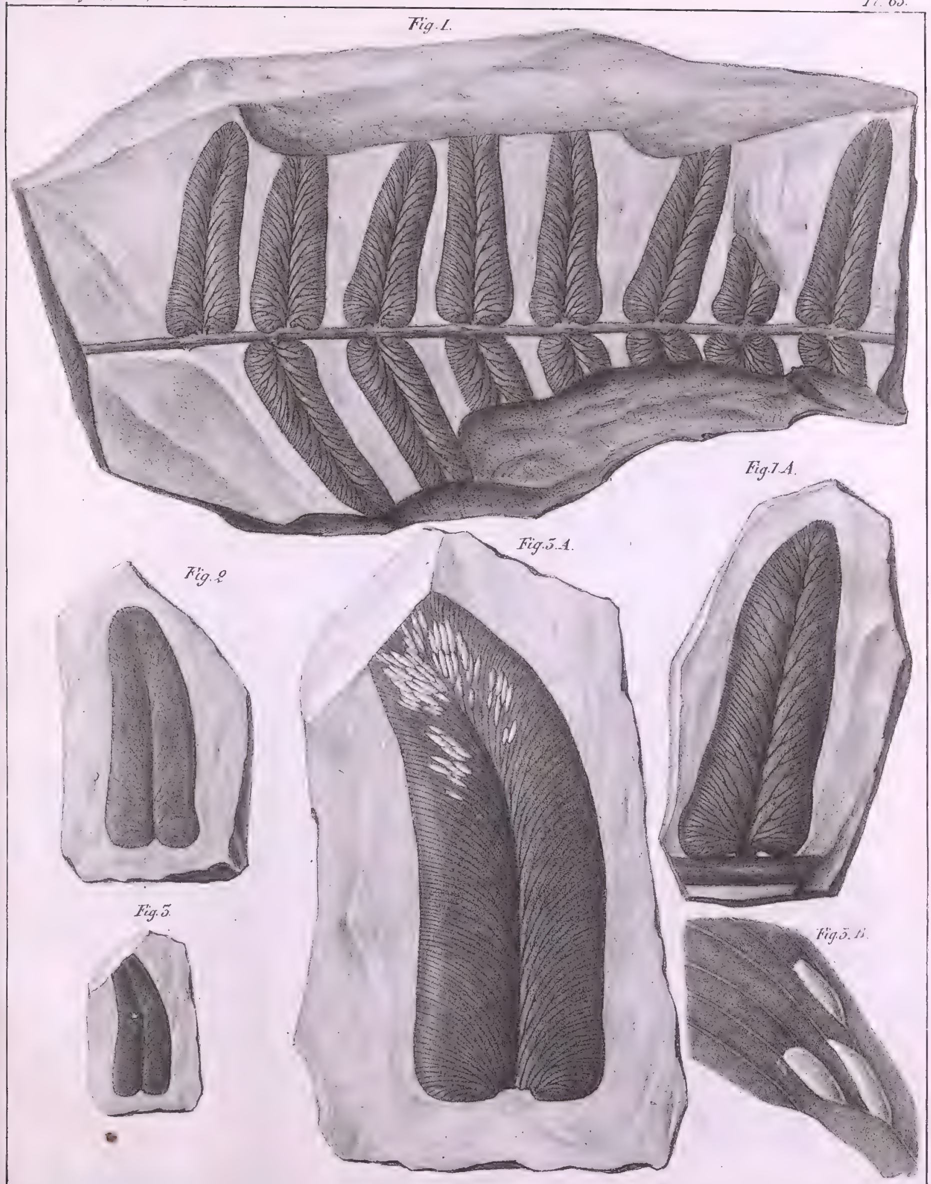
Lith. de L. Houbloup, Rue Dauphine, 24.

Fig. 1. Glossopteris angustifolia, Fig. 2. Glossopteris Phillipsii, Fig. 3. Glossopteris Nilsoniana, Fig. 4 Nevropteris acuminatus, Fig. 5. Nevropteris Scheuchzeri.



Meunier d'après Ad. Brongniart. Lith de Heubloup, r Dauphine 22 et 24.

Fig. 1 Nevropteris Villiersii. Fig. 2 Nevropteris Crenulata. Fig. 3, 4, Nevropteris angustifolia
Fig. 5 Nevropteris cordata. Fig. 6, 7. Nevropteris acutifolia.



Meunier del. d'après Ad. Brongniart

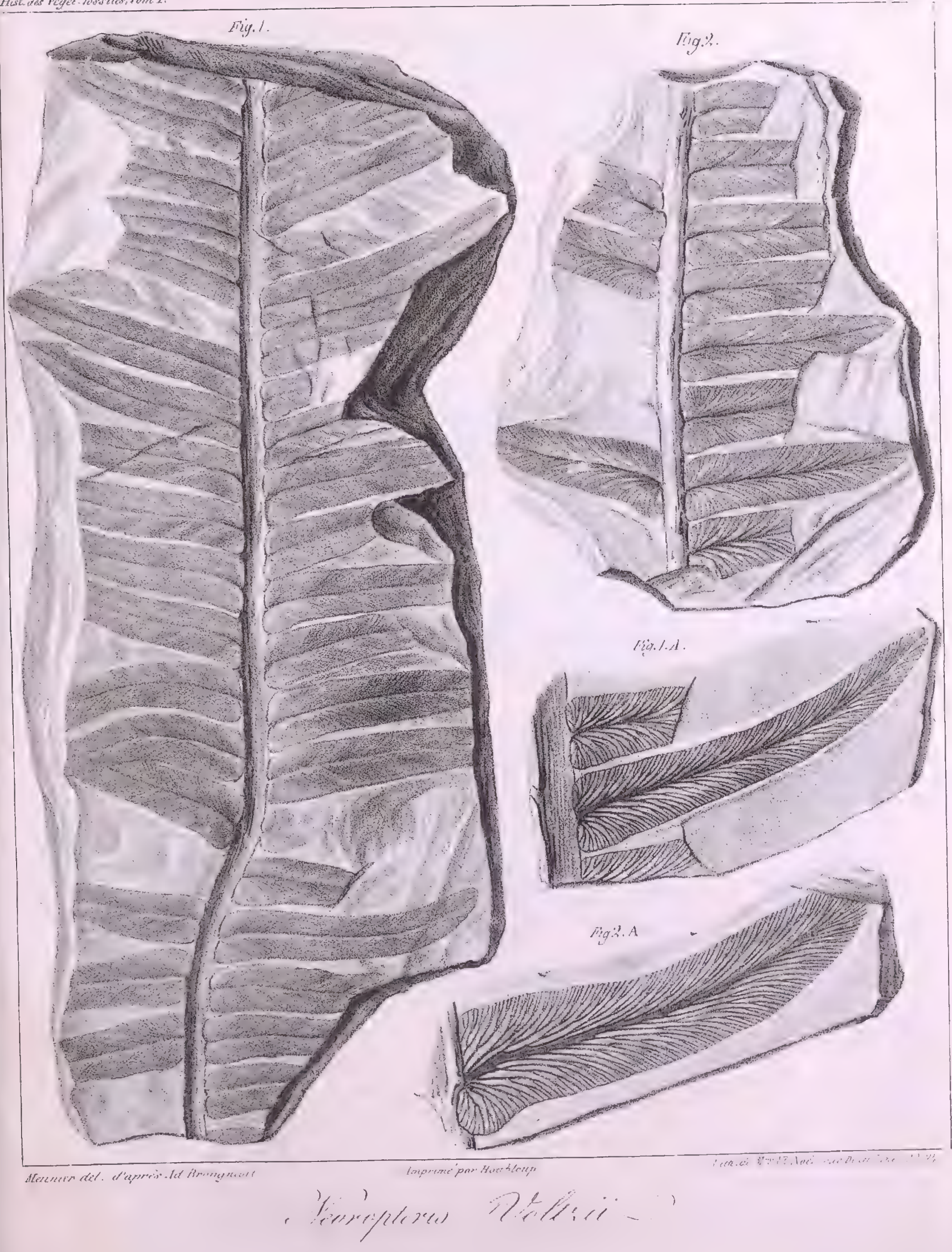
Lith. de Houbloup, Rue Dauphine, N.os 22, 24

Fig. 1 Nevropteris macrophylla, Fig. 2. 3. Nevropteris flexuosa.



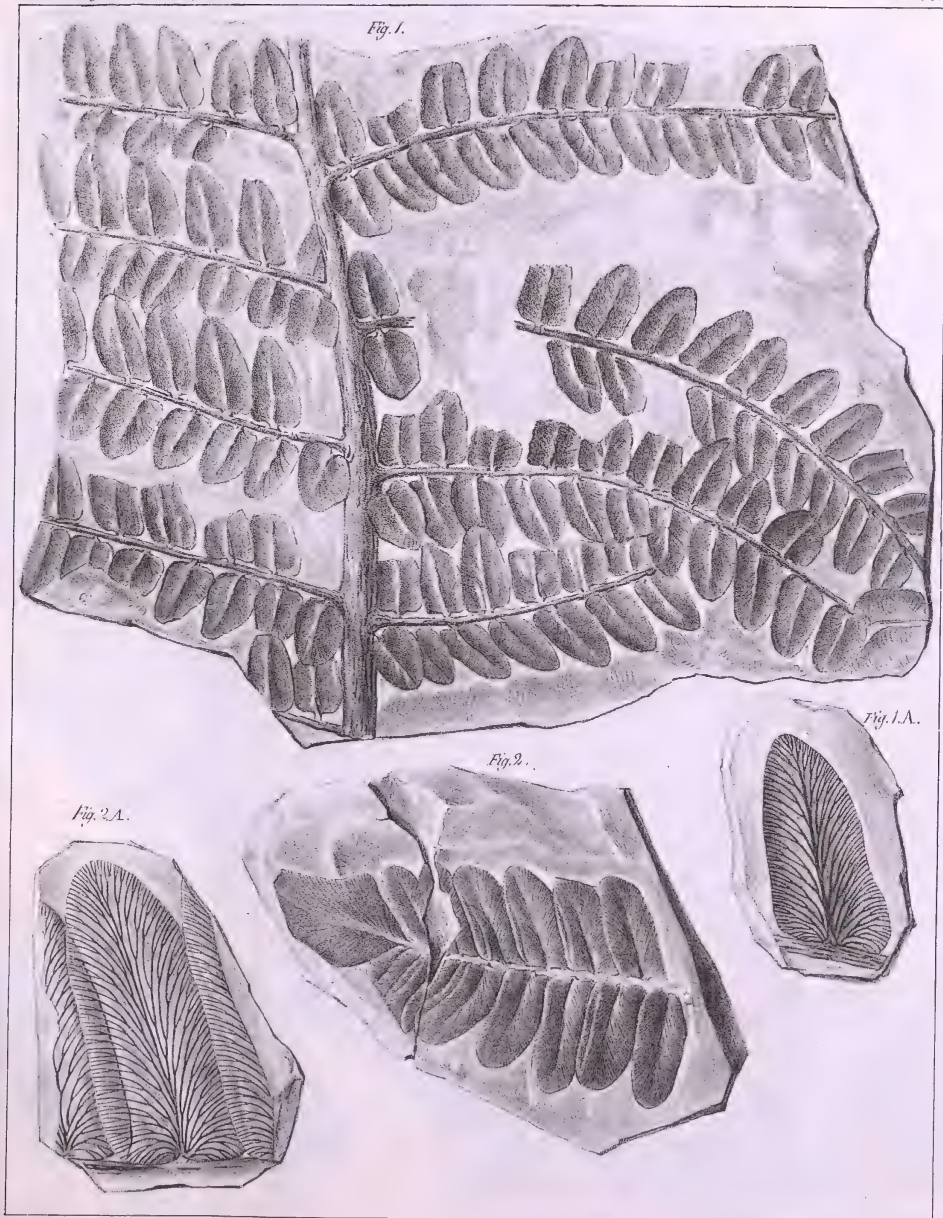
Meunier del. d'après Ad. Brongniart. Imprimé par Houbloup. Lith. de Mme Ve Noël, rue Dauphine, No 22 et 24.

Nevropteris auriculata.



Maunoir del. d'après Ad. Brongniart   Imprimé par Houbloup

Nevropteris Voltzii.



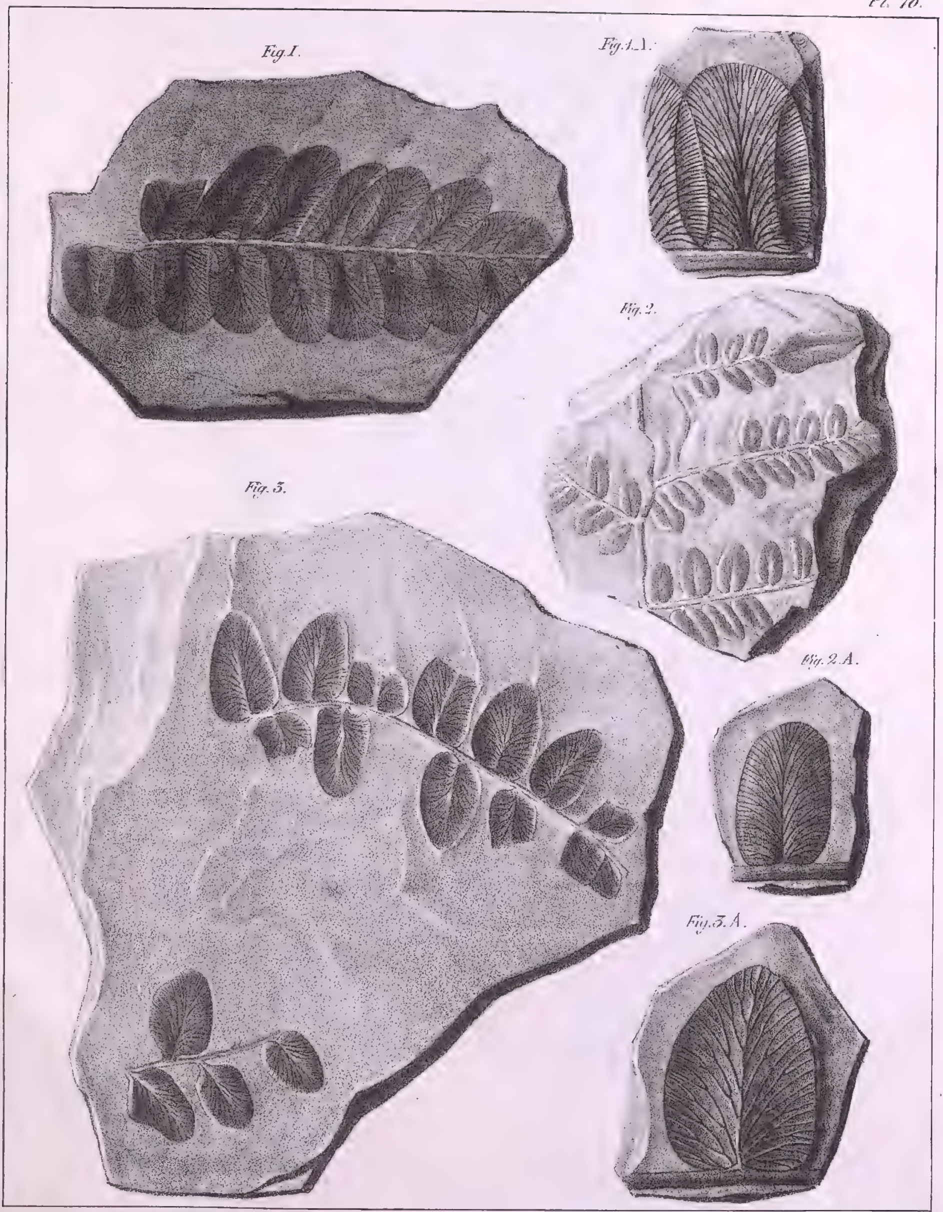
Meunier del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de L. [illegible], rue Dauphine, N° 22. 24.

Fig. 1. Nevropteris Grangeri. Fig. 2. Nevropteris flexuosa.



…eaumer del.   Lithog. de L. Houbloup, R. Dauphine, 24.

Nevropteris gigantea!

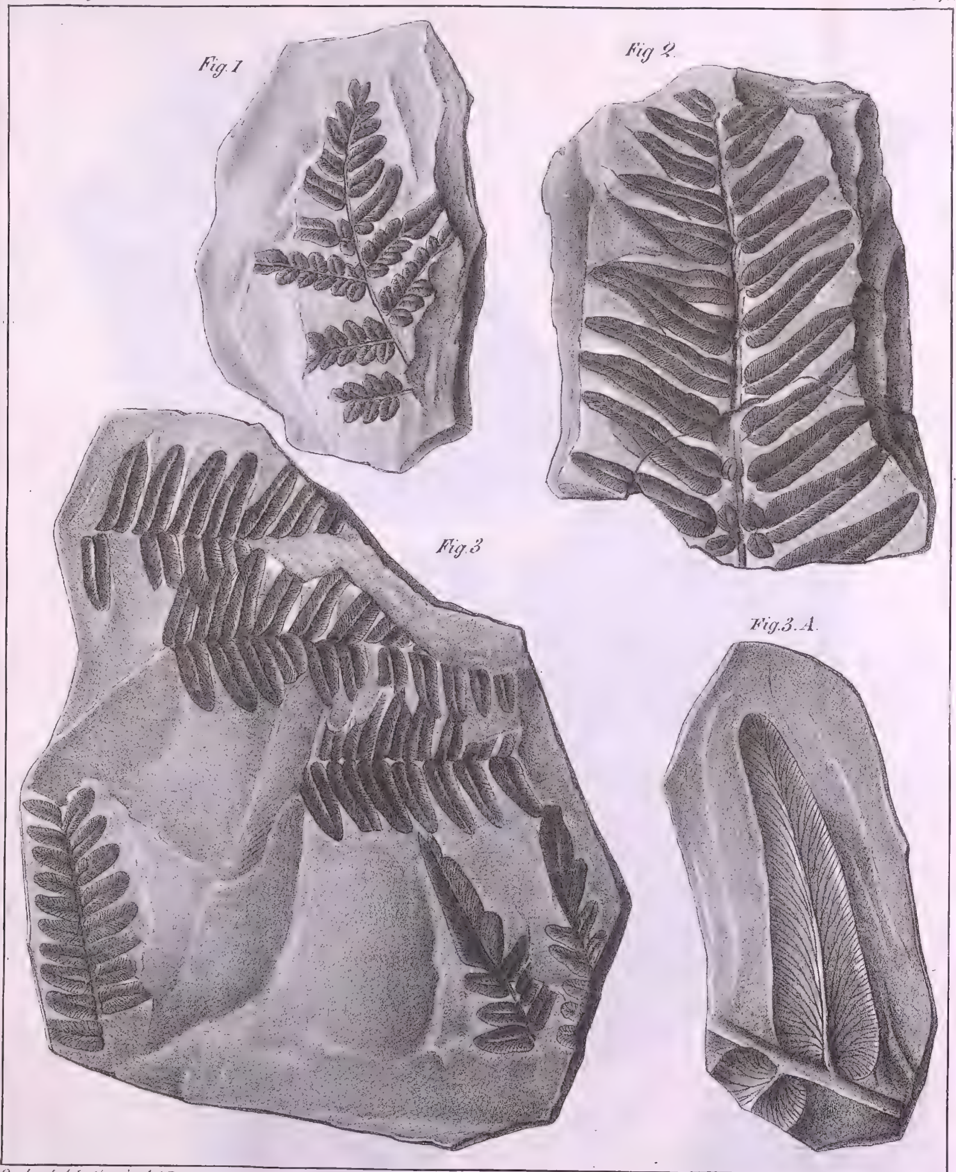


Meunier del. d'après Ad. Brongniart. Lith: Honbloq, rue Dauphine, N° 22, 24.

Fig. 1 Nevropteris rotundifolia. Fig. 2 Nevropteris Soretii. Fig. 3 Nevropteris Cistii?



Nevropteris heterophylla.

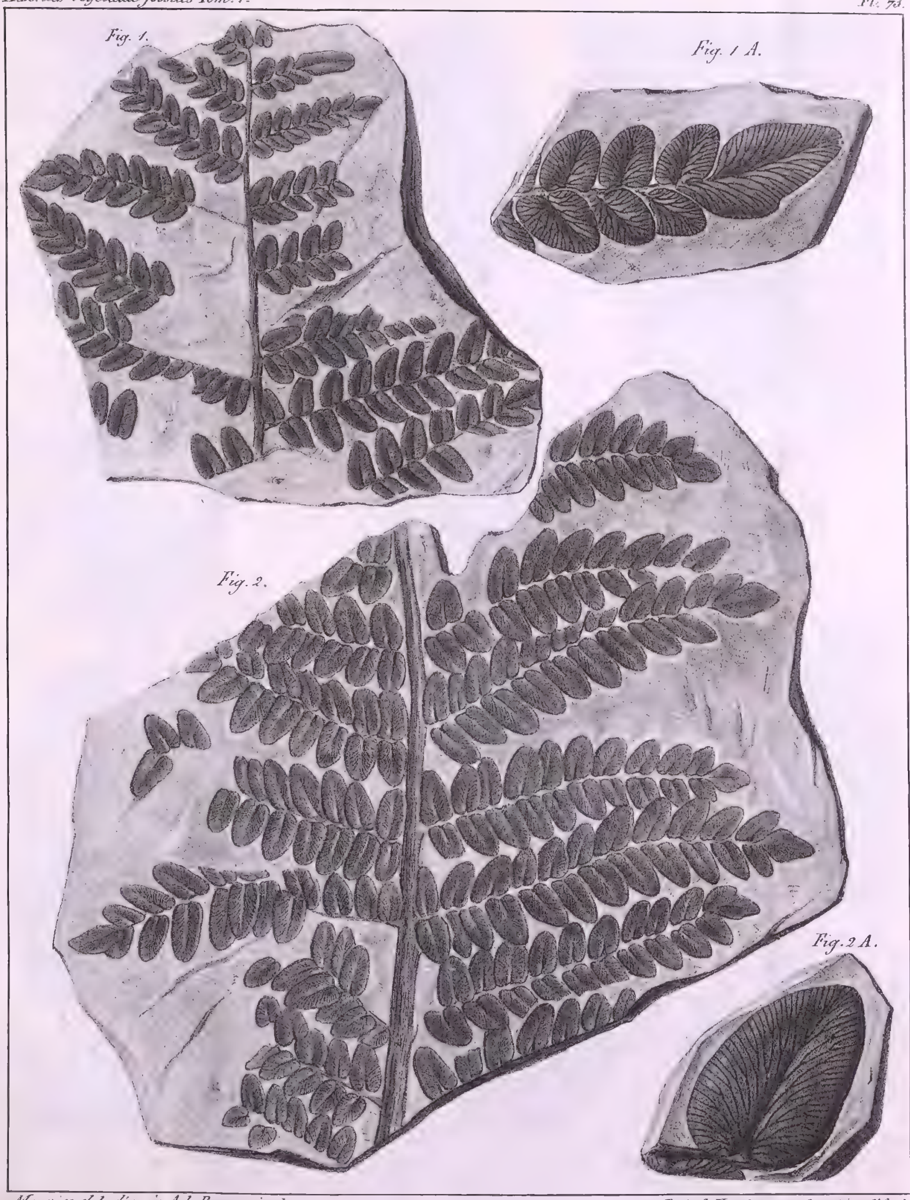


Oudard. del. d'après Ad. Brongniart

Lit. de Houbloup, Rue Dauphine, 22, 24.

Fig. 1. Nevropteris Loshii, Fig. 2. Nevropteris heterophylla.
Fig. 3 Nevropteris tenuifolia.

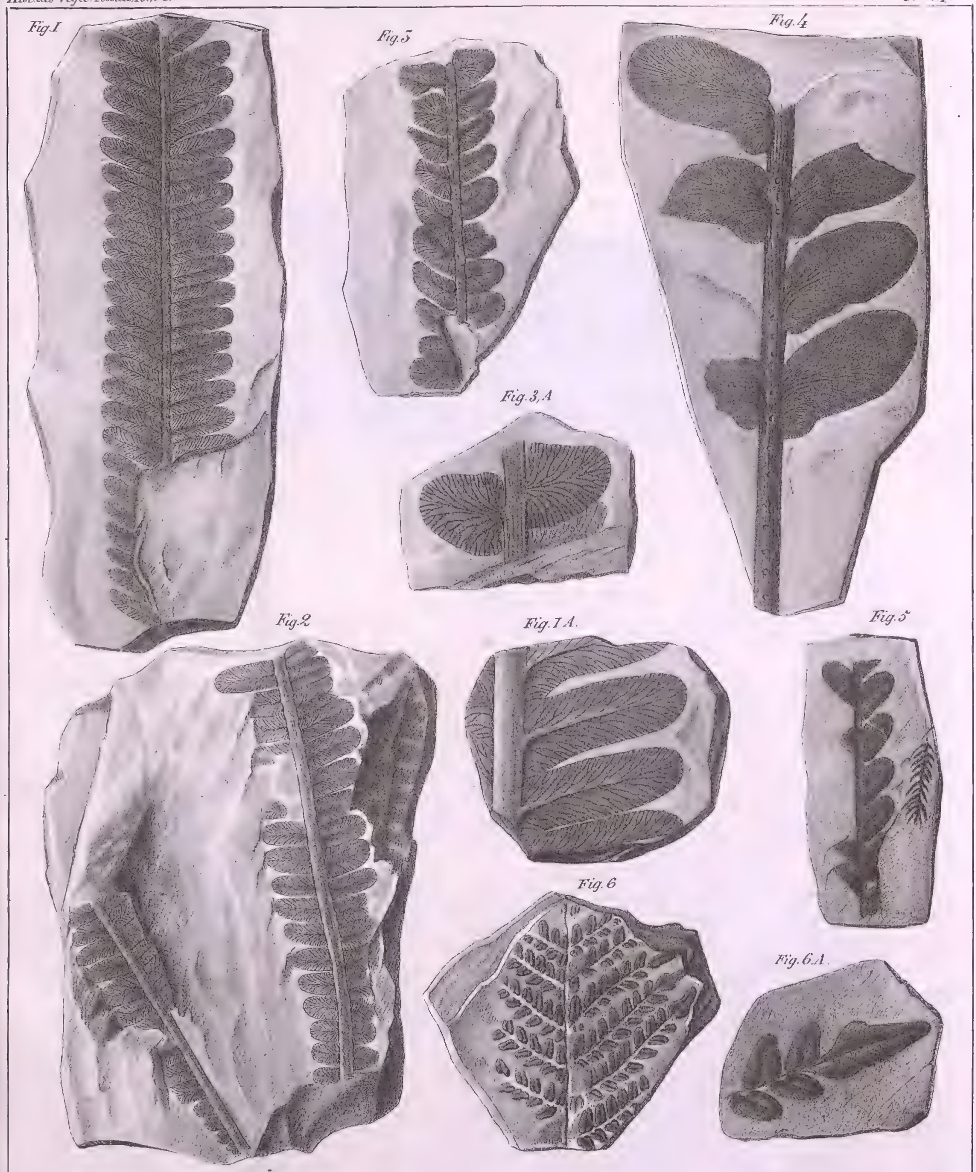




Meunier del. d'après Ad. Brongniart.

Lith. de Houbloup, rue Dauphine N° 24.

Nevropteris Loshii.

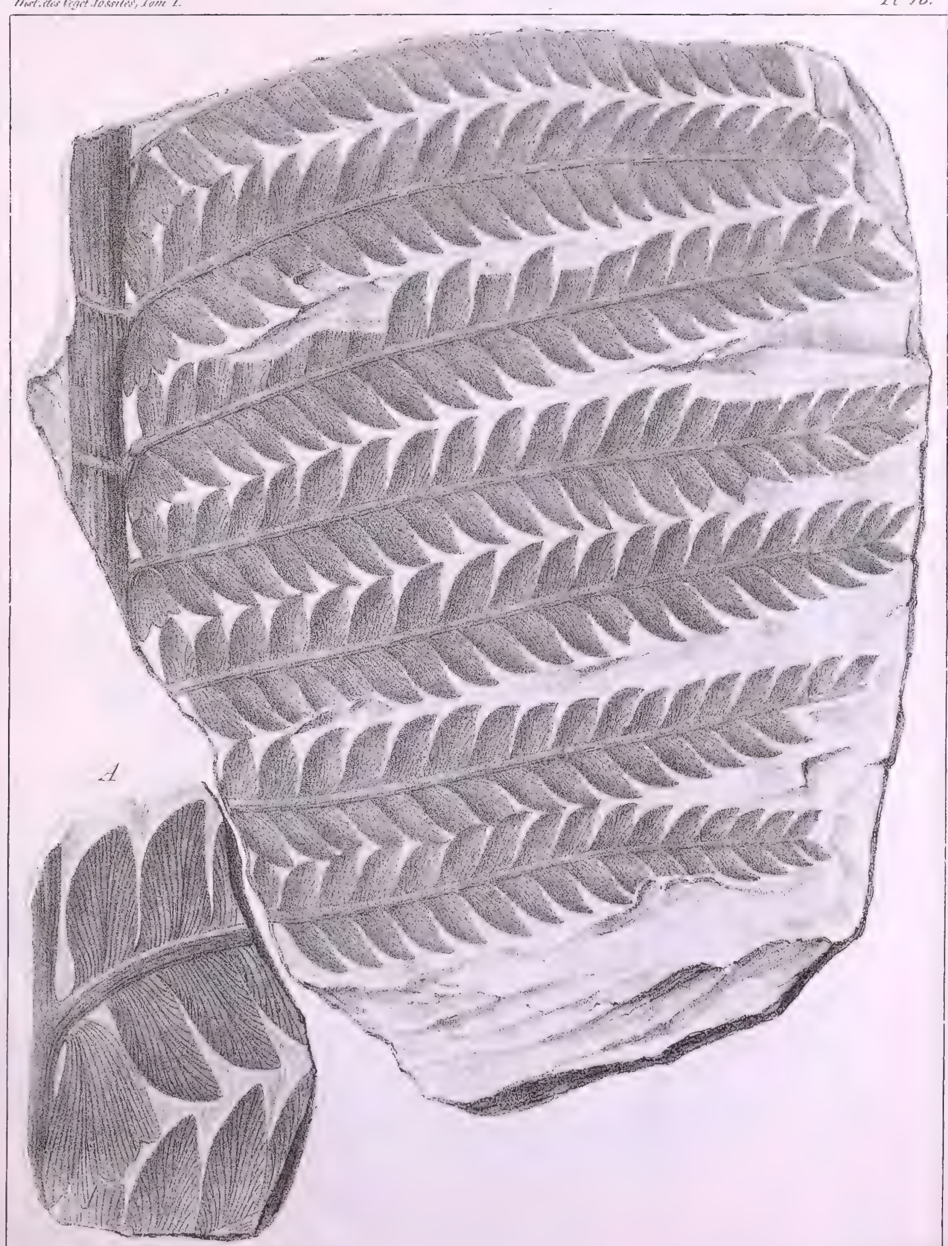


Oudard del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de Houbloup, rue Dauphine N° 22, 24.

Fig. 1, 2, Nevropteris elegans. Fig. 3, Nevropteris Gaillardoti,
Fig. 4, 5, Nevropteris Dufresnoyi. Fig. 6, Nevropteris microphylla.

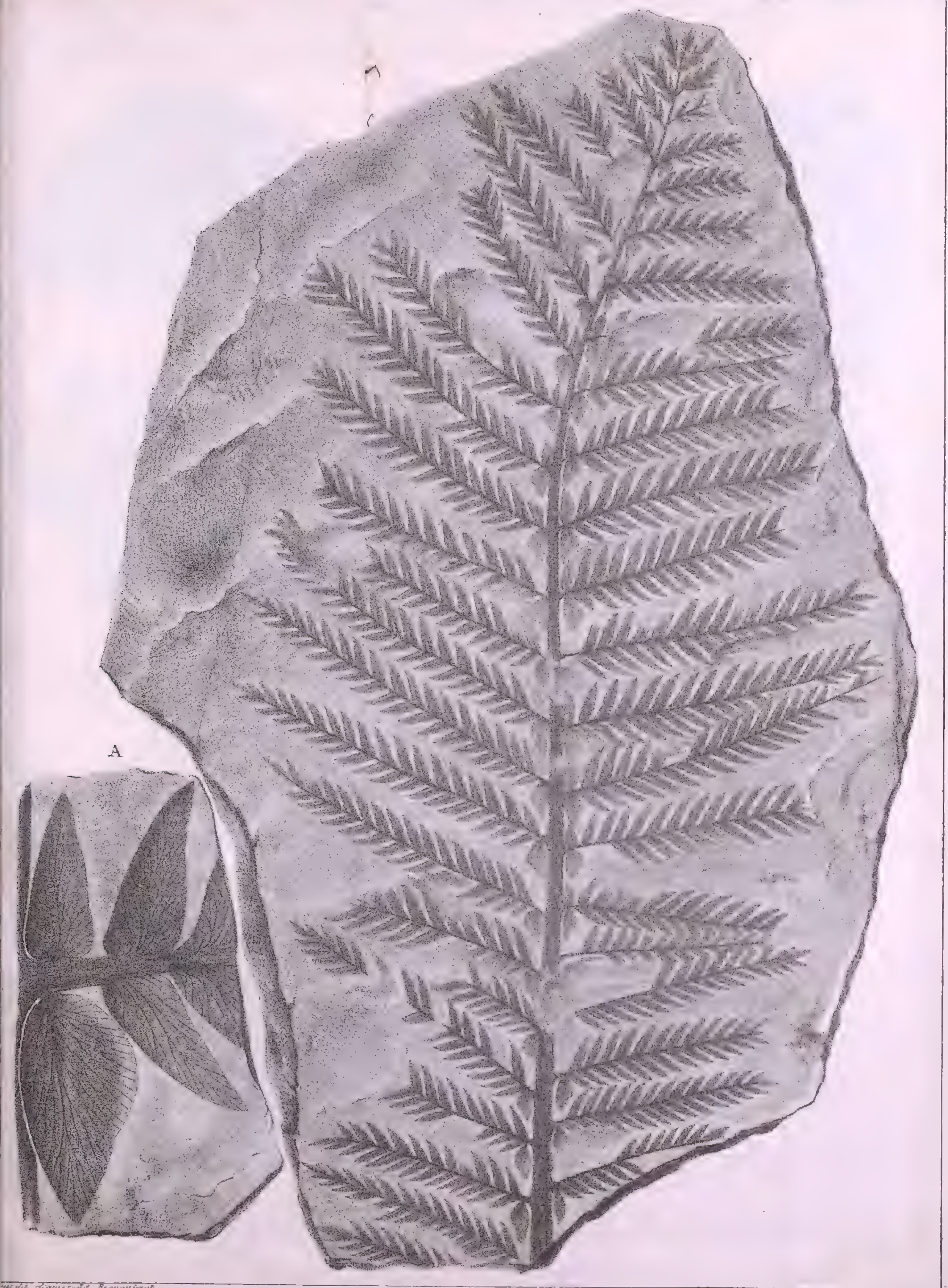


Odontopteris Brardii ?



Malapeau del. d'après Ad. Brongniart. Lit. de T. Houbloup, rue Dauphine, № 22, 24.

Odontopteris Brardii.



…y del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de L. Houbloup, rue Dauphine, 22 et 24.

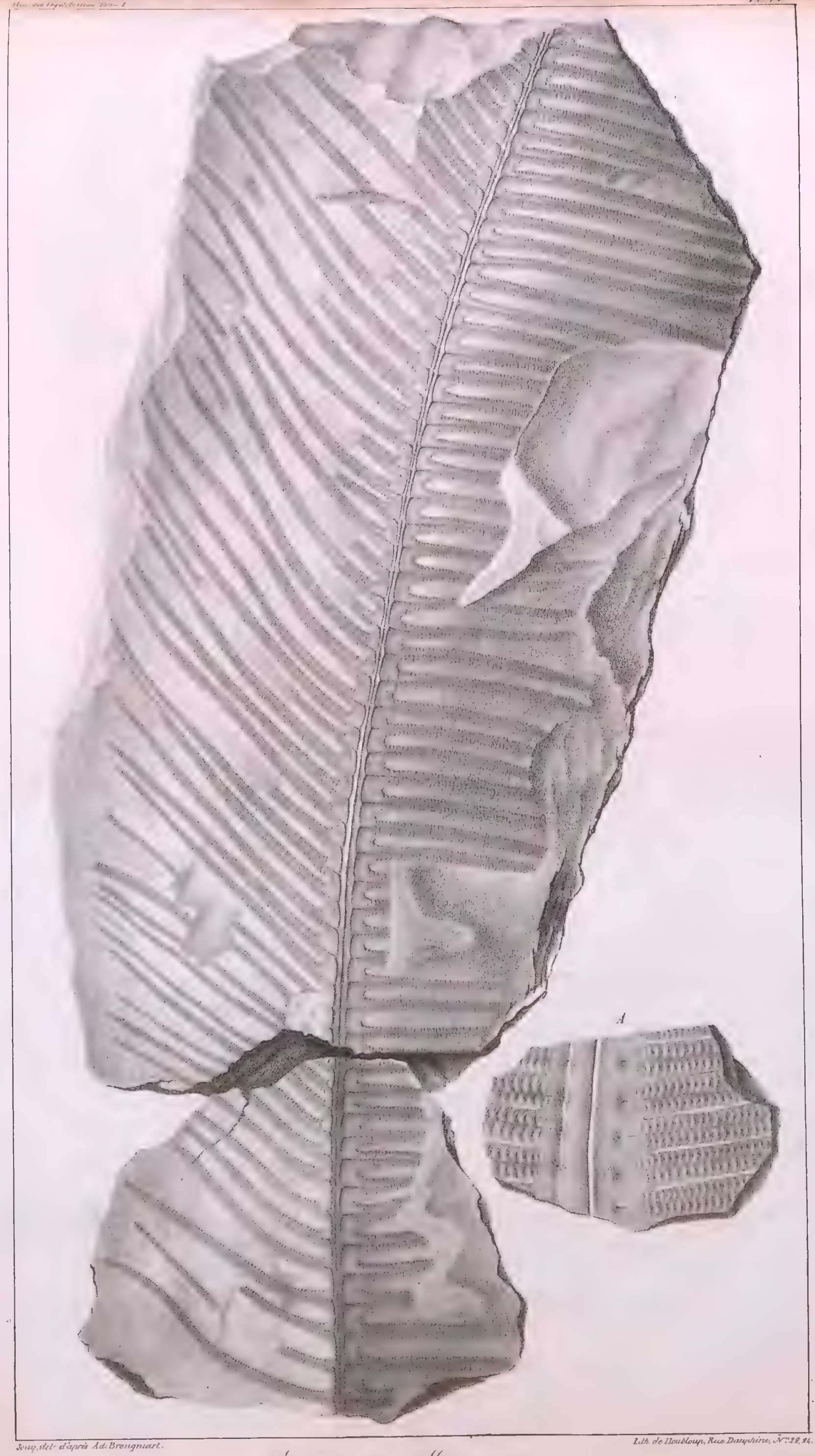
Odontopteris minor.



Cudart, del. d'après Ad. Brongniart.

Lith. de Houbloup, rue Dauphine N° 24

Fig. 1, 2, *Odontopteris crenulata*. Fig. 3, 4, *Odontopteris obtusa*
Fig. 5, *Odontopteris Schlotheimii*.



Jouy, del. d'après Ad. Brongniart.

Lith. de Houbloup, Rue Dauphine, N.° 22, 24.

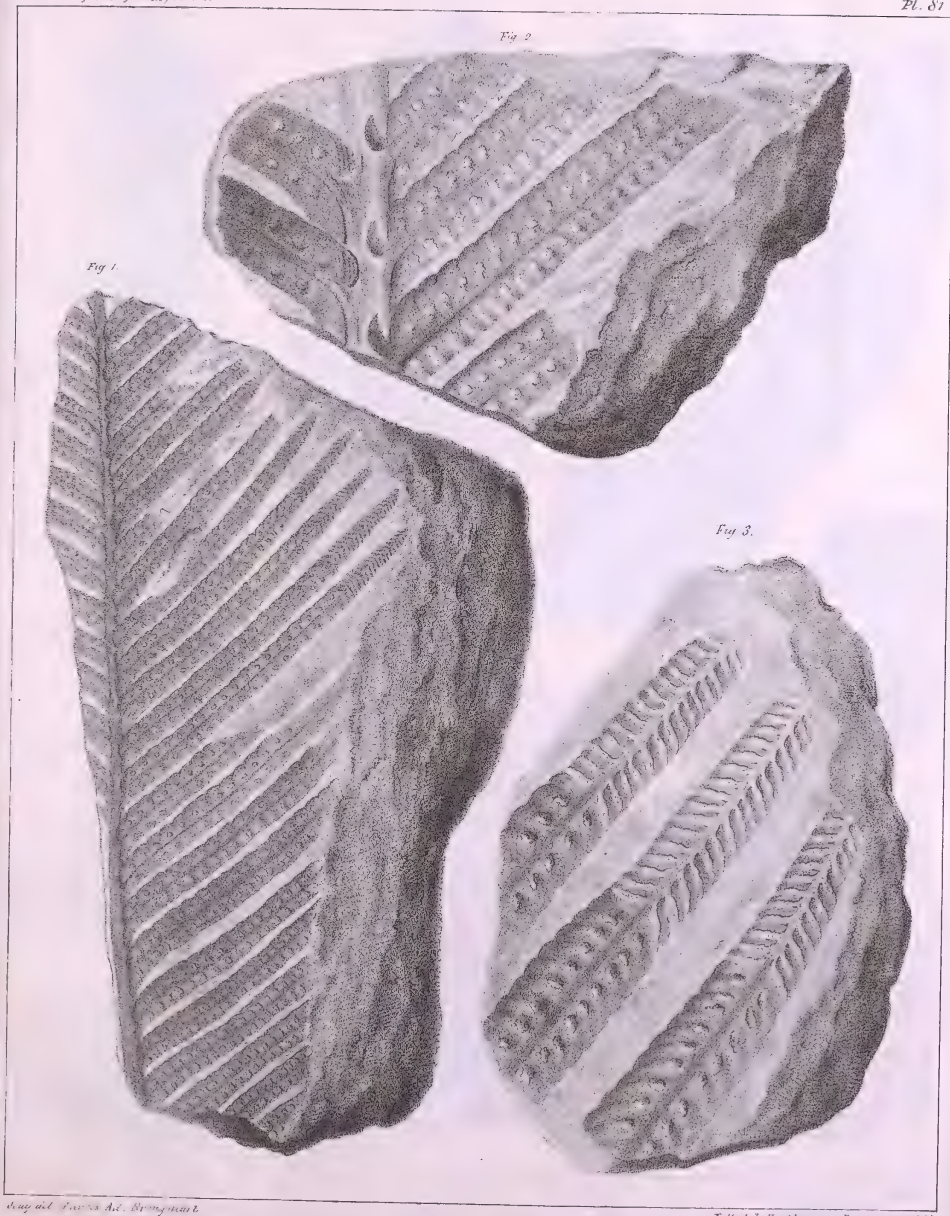
Anomopteris Mougeotii



Jouy, del. d'après Ad. Brongniart.

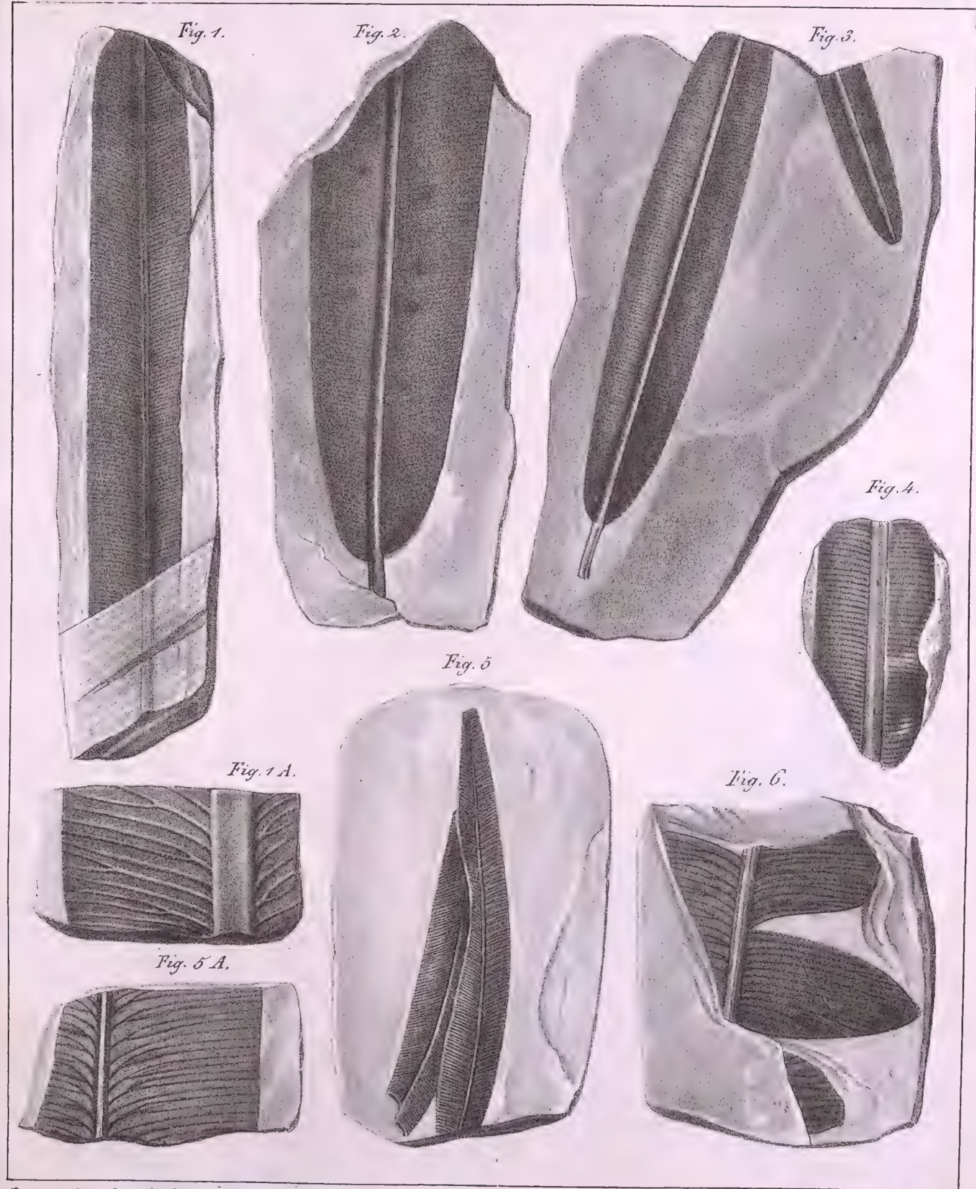
Lith. de Houbloup, Rue Dauphine, N° 22.24.

Tige de l'Anomopteris Mougeotii



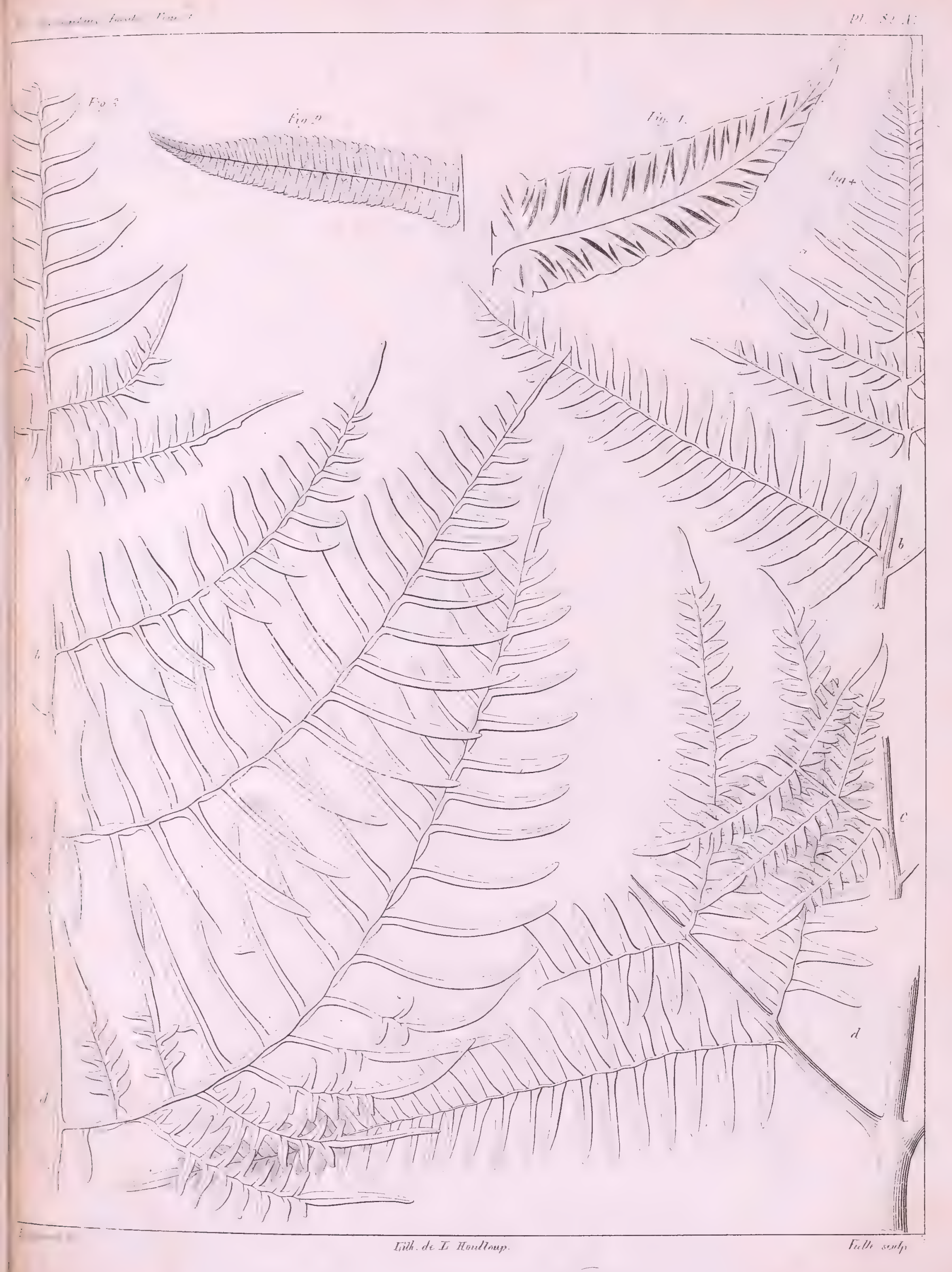
Jauy del. Parrs Ad. Brongniart. Lith. de L. Houbloup, rue Dauphine 22 et 24.

Anomopteris Mougeotii.



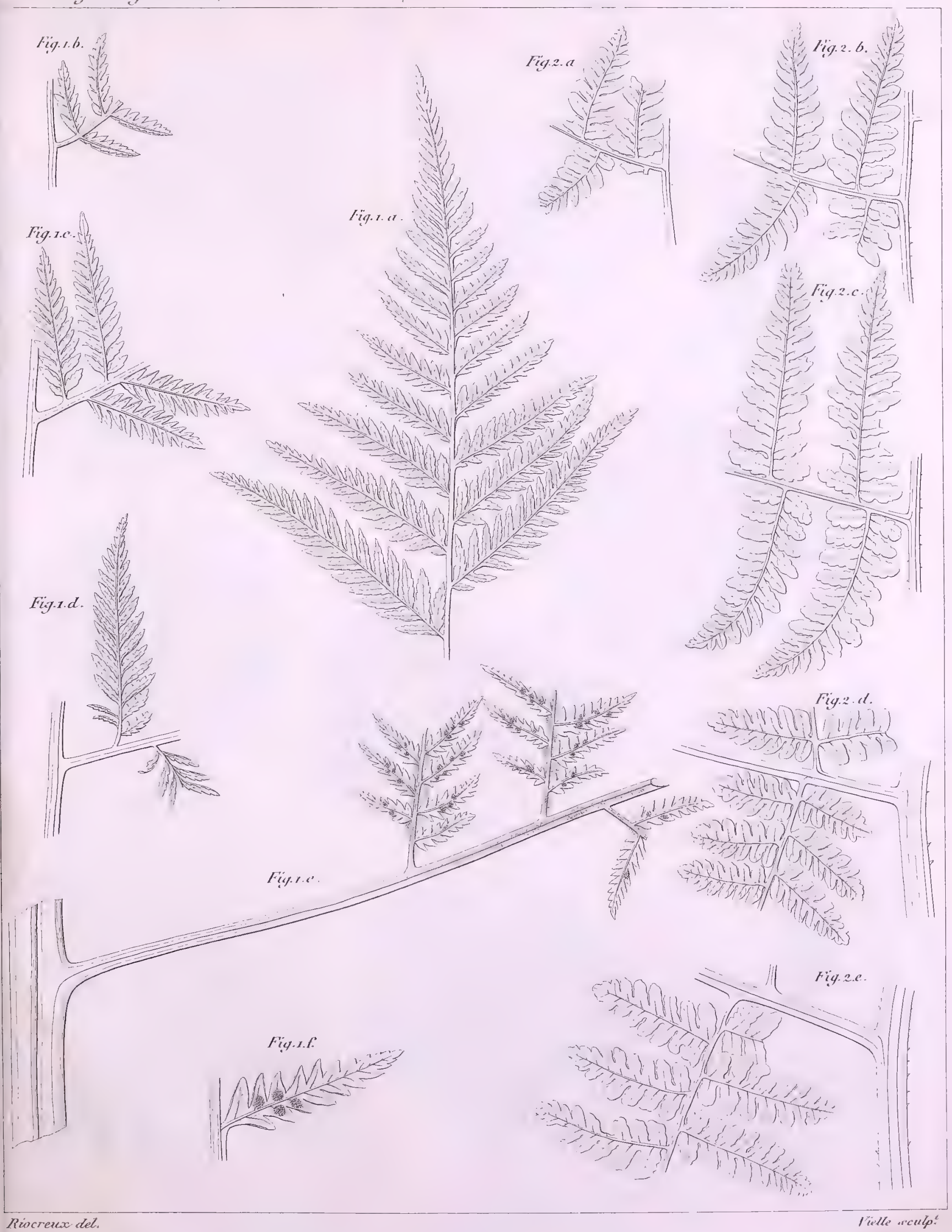
Oudart del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de Houbloup, rue Dauphine, 24.

Fig. 1–4. Tæniopteris vittata, Fig. 5. Tæniopteris Bertrandi,
Fig. 6. Tæniopteris latifolia.



Lith. de L. Houlloup. Fielle sculp.

Fougères vivantes analogues aux Pecopteris.



Riocreux del. Vielle sculp.

Fig. 1. Polypodium pruinatum. Fig. 2. Cyathea haitensis.

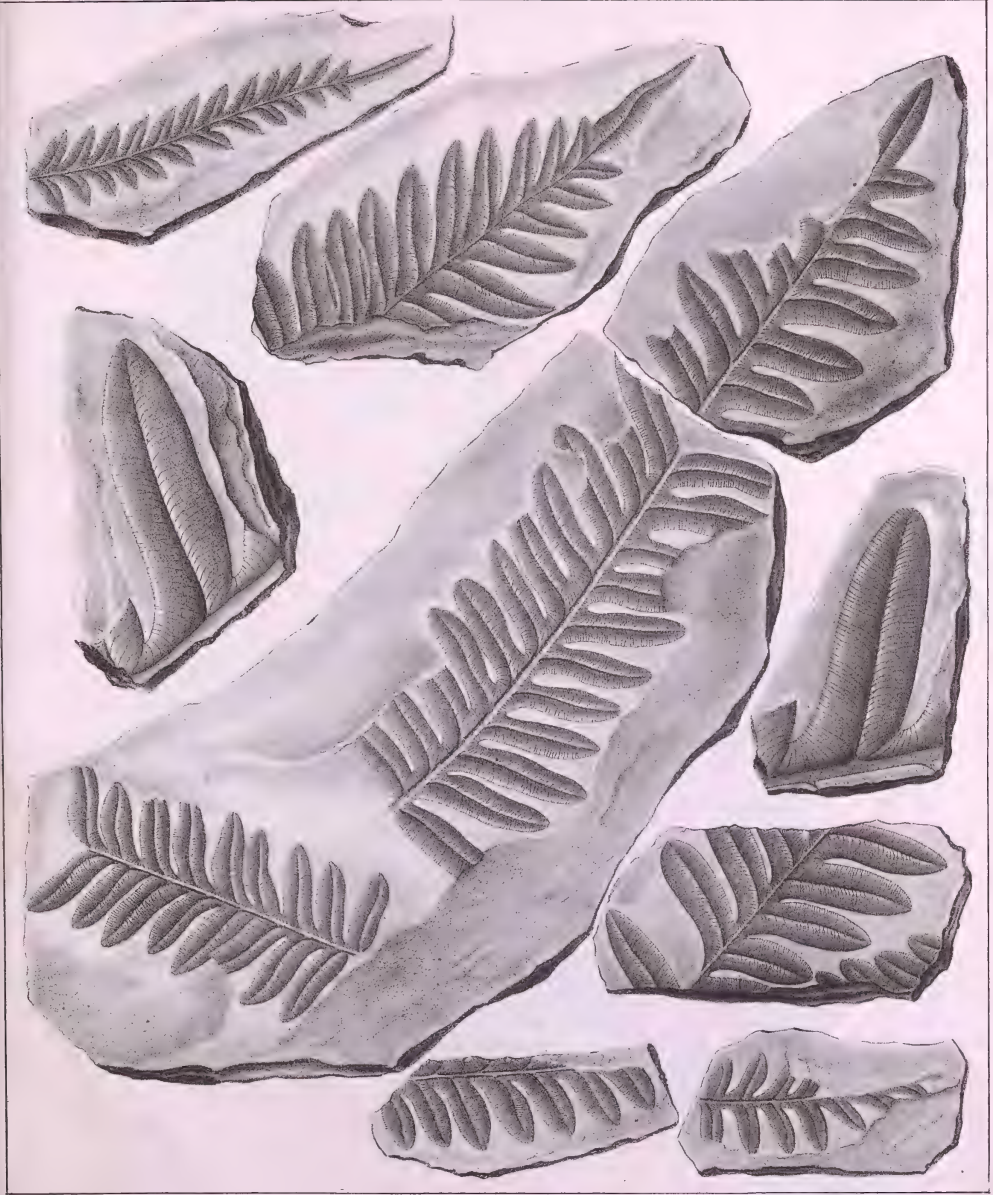


Fig. 1 Phlebopteris polypodioides (?), Fig. 2 Pecopteris longifolia,
Fig. 3.-4. Pecopteris Mantelli.



Jouy del. d'après Ad. Brongniart. Lith de L. Houbloup, Rue Dauphine, 24.

Pecopteris lonchitica.



Jouy del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de L. Houbloup, rue Dauphine, 24.

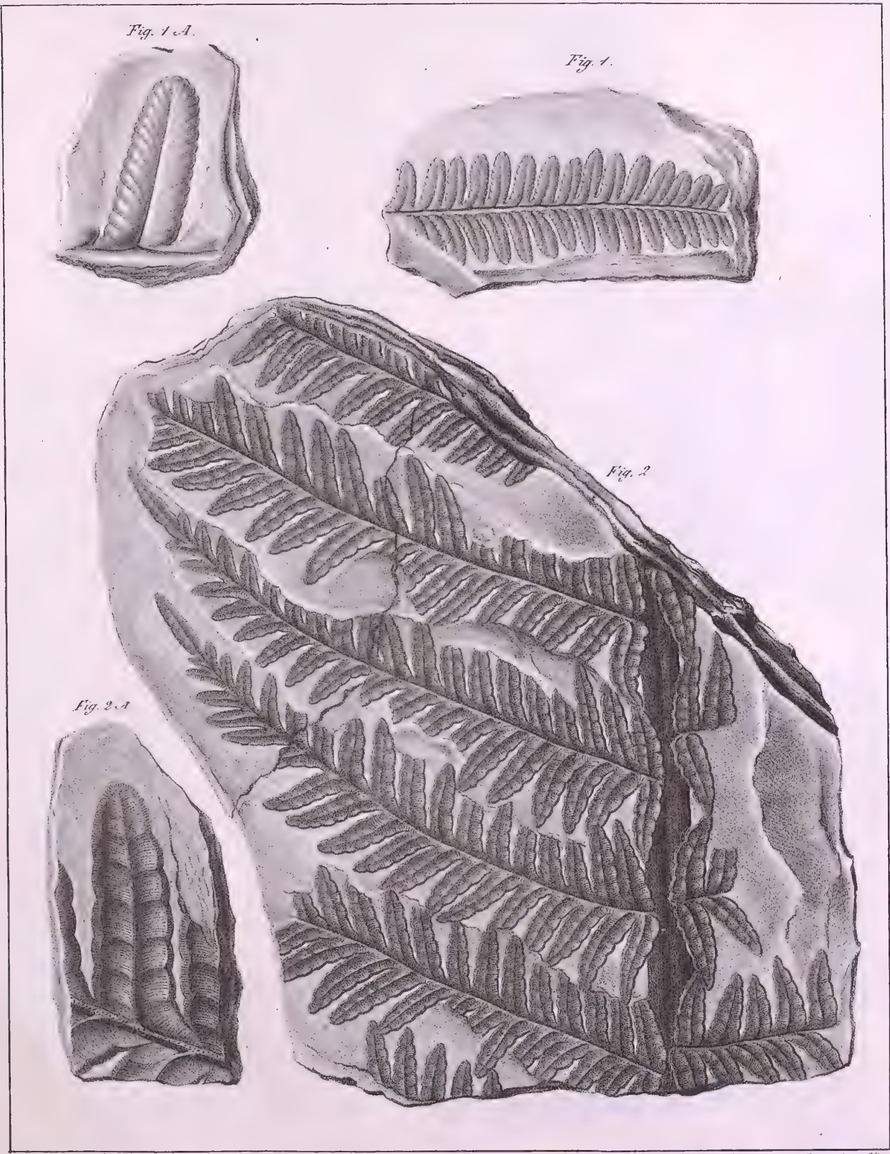
Pecopteris Serlii.



Jouy del.

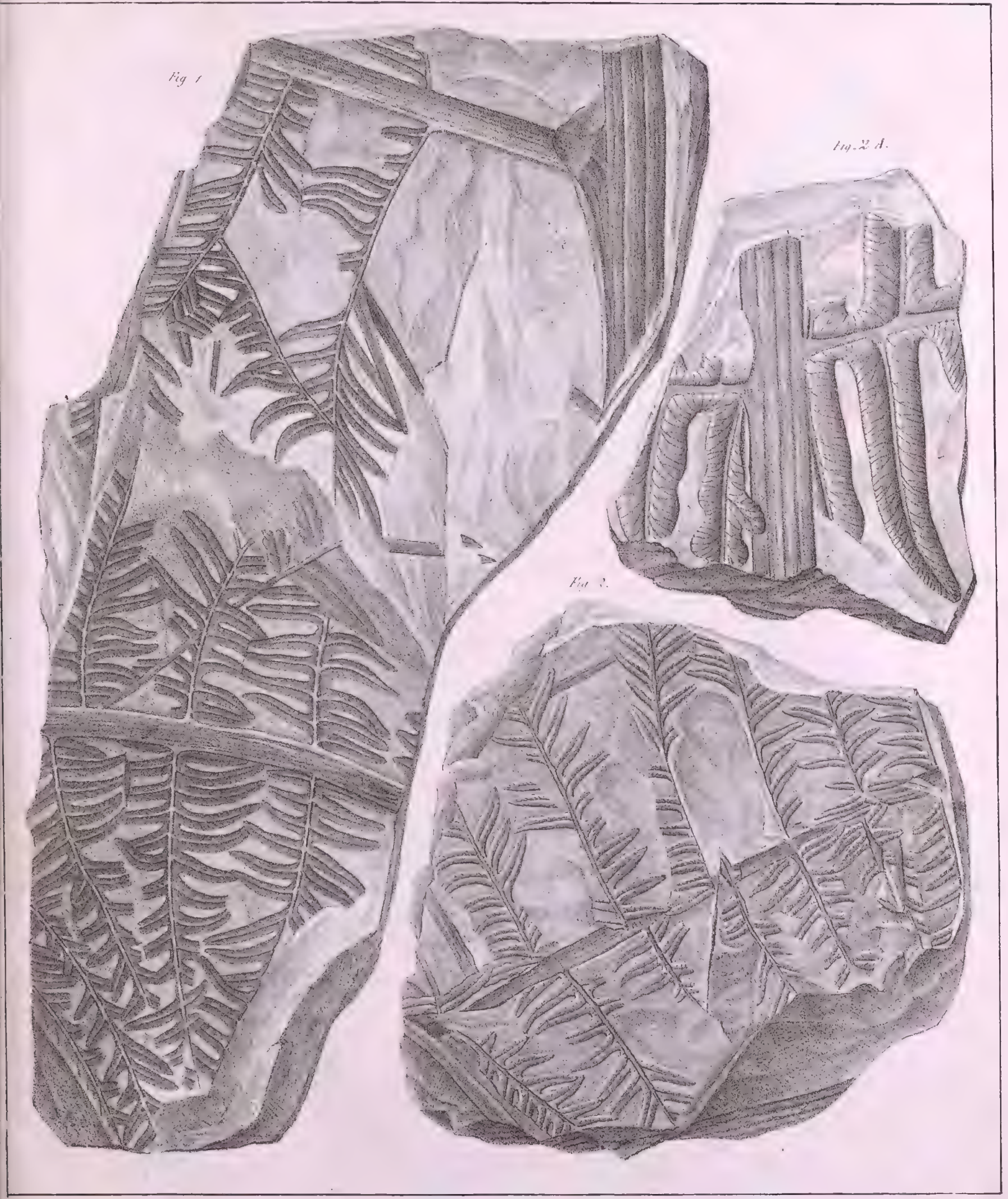
Lithog. de L. Houbloup, rue Dauphine 22 et 24.

Pecopteris urophylla.



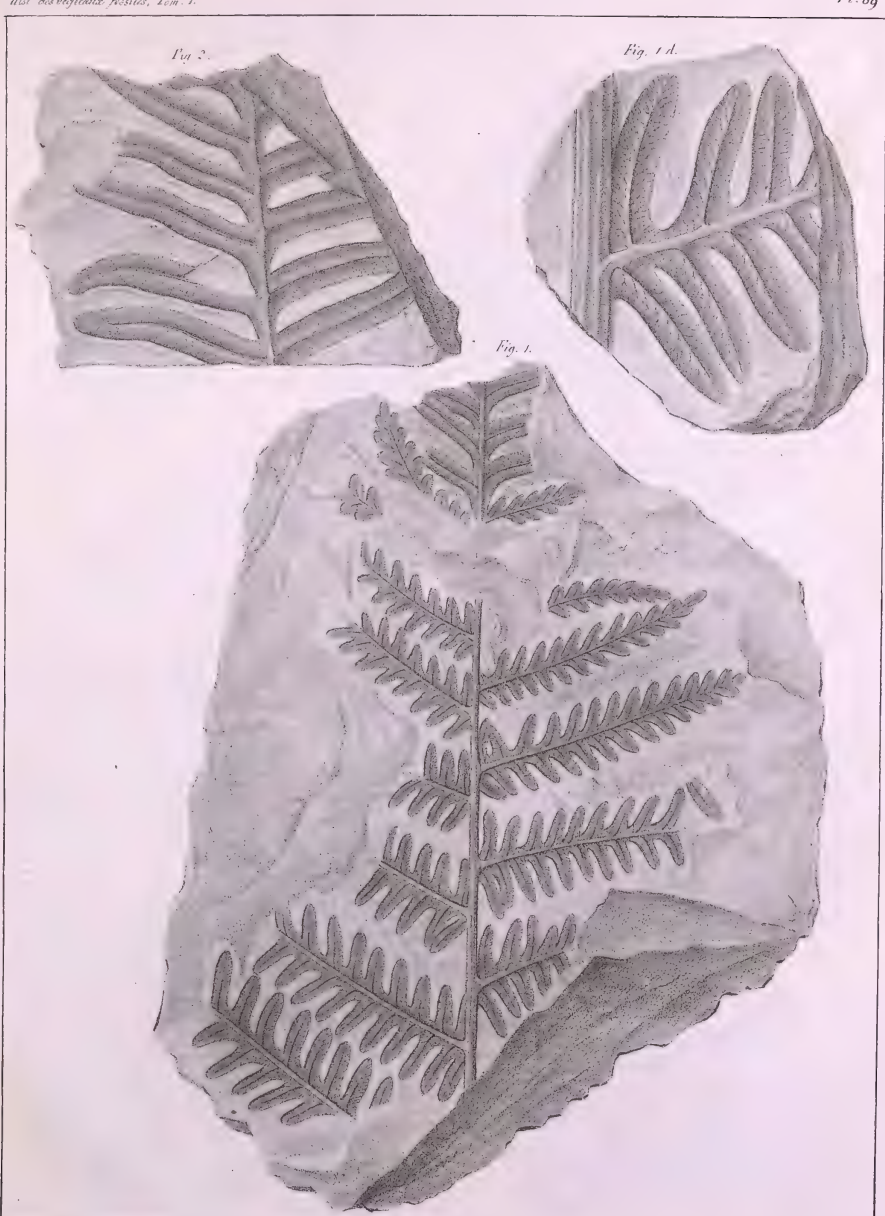
Jouy del. d'après Ad. Brongniart. Lith. de L. Houbloup, rue Dauphine, 24

Fig. 1. Pecopteris crenulata, Fig. 2. Pecopteris marginata.



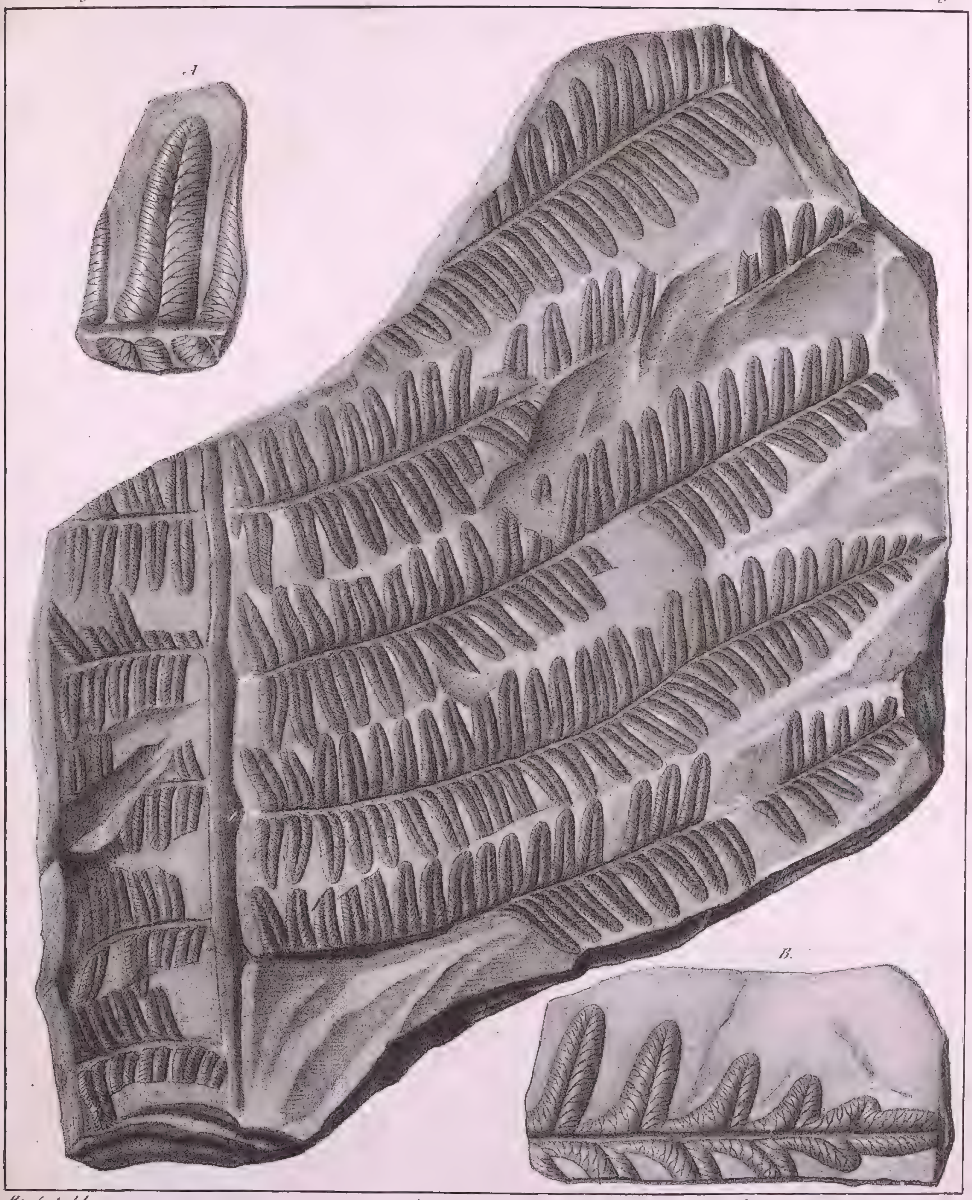
Courtin del. d'après Ad. Brongniart. Litho. Heubloup, R. Dauphine 24

Pecopteris Defrancii.



Courtin del. d'après Ad. Brongniart. Litho de L. Houbloup R. Dauphine 24.

Pecopteris Dournaisii.



Houdart del. Lith de L. Houbloup, rue Dauphine, 24.

Pecopteris aquilina.

